

Compendio de información
para la producción vegetal

EL LIBRO VERDE

Durán

Ramírez



EDITORIAL DE LA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



LIMUSA
NORIEGA EDITORES

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Compendio de información para la producción vegetal

El libro verde

Tabla 23
Condiciones ambientales recomendadas
(temperatura y humedad relativa)
y tiempo máximo de almacenamiento para
diferentes cultivos hortícolas

Alfredo Durán Quiros

Lenín Ramírez Ortiz

Tabla 3
Tipos de siembra recomendada según la especie

CULTIVO	TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO		HUMEDAD RELATIVA DE ALMACENAMIENTO		TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO
	Directa	Semilleros	65-70	85-90	
ACELGA	x				6 - 7 meses
APIO					2 - 3 meses
BERENJERA					3 - 10 semanas
BORRAJA					10 - 15 días
CALABACÍN					4 - 6 meses
COL CHINA					5 meses
COL RABANO					2 - 3 semanas
ESCAROLA					30 días
ESPINACA					10 - 14 días
FRESÓN					1 - 2 semanas
GUISANTE					6 meses
JUDÍA					4 días
LECHUGA					2 - 3 semanas
MELÓN					15 días
NABO					3 - 14 semanas
PEPINO					4 - 3 meses
PIMIENTO					10 - 14 días
PUERRO					1 - 3 meses
RABANO					3 - 5 meses
SANDÍA					1 - 3 meses
TOMATE					2 - 3 semanas

Tabla 2
Profundidad de suelo recomendada para diferentes cultivos

Cultivo	Profundidad (cm)
Manzana	90-130
Melocotón	80-120
Melón	70-100
Melón Cantaloupe	65-90
Mostaza	50
Nabo	60
Peperón	20
Papa	10
Pimiento	10
Puerro	10
Rapado	10
Rapado	10
Sandía	10
Soya	10
Sorgo	10
Tabaco	10
Trigo	10
Zanahoria	10



**Editorial de la
Universidad
de Costa Rica**



LIMUSA

NORIEGA EDITORES

MÉXICO • España • Venezuela • Colombia

Durán Quirós, Alfredo

Compendio de información para la producción vegetal : El libro
verde / Alfredo Durán Quirós ; Lénin

Ramírez Ortíz, coaut.

México : Limusa : Universidad de Costa Rica, 2003.

164p. ; 17 cm.

**I. Productos agrícolas II. Cultivos alimenticios
III. Tecnología Agrícola**

Dewey:631.'5

EDICIÓN APROBADA POR LA COMISIÓN EDITORIAL DE LA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. SECCIÓN DE PLANIFI-
CACIÓN: MARÍA ELENA CAMACHO V. CORRECCIÓN DE
PRUEBAS: AUTORES. DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN: PRISCILA
COTO M. DISEÑO DE PORTADA: JUAN CARLOS FALLAS
Z. CONTROL DE CALIDAD: UNIDAD DE LIBROS. JEFE DE
LA EDITORIAL: GILBERT CARAZO G. DIRECCIÓN EDITORIAL
Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: MARIO MURILLO R.

LA PRESENTACIÓN Y DISPOSICIÓN EN CONJUNTO DE

COMPENDIO DE INFORMACIÓN PARA LA
PRODUCCIÓN VEGETAL: EL LIBRO VERDE

DERECHOS RESERVADOS:

© 2003, EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.
GRUPO NORIEGA EDITORES
MÉXICO, D.F.

CANIEM NÚM. 121

SEGUNDA EDICIÓN
HECHO EN MÉXICO



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	11
SECCIÓN 1. PRODUCCIÓN DE CULTIVOS	
TABLA 1. Requerimientos ecológicos para la producción de los principales cultivos	15
TABLA 2. Profundidad de suelo recomendada para diferentes cultivos	25
TABLA 3. Tipos de siembra recomendados según la especie de hortaliza ..	26
TABLA 4. Tipo de siembra, consumo de semilla y tiempo de germinación para diversos cultivos	27
TABLA 5. Densidad de siembra para los principales cultivos	28
TABLA 6. Estados fenológicos de mayor exigencia de agua para diferentes cultivos	33
TABLA 7. Temperaturas óptimas y extremas para el desarrollo de diferentes cultivos	34
TABLA 8. Clasificación de diferentes productos hortícolas por la producción de etileno	35
TABLA 9. Intensidad de luz recomendada para diferentes plantas de follaje	36
TABLA 10. Niveles de luz (candelas/pie) para desarrollar diversos cultivos ornamentales.	37
TABLA 11. Cantidad de semilla requerida para la siembra de una hectárea de diferentes cultivos	40
TABLA 12. Rendimiento esperado para diferentes cultivos y período de iniciación y estabilización de la cosecha	41
TABLA 13. Niveles críticos de nutrientes de cultivos ornamentales	42
TABLA 14. Dosis de micronutrientes recomendadas para la producción de ornamentales	43
TABLA 15. Ámbito adecuado de pH del suelo para algunos cultivos	44
TABLA 16. Temperaturas de germinación de diversos cultivos	45
TABLA 17. Duración de la germinación de diversos cultivos.	45
TABLA 18. Número de plantas por hectárea según distancias de siembra ...	46
TABLA 19. Rangos óptimos de nutrientes para algunos cultivos de flores. ...	48

TABLA 20. Rangos óptimos de nutrientes para algunos cultivos frutícolas . . .	50
TABLA 21. Rangos óptimos de nutrientes para algunos cultivos extensivos. . .	52
TABLA 22. Rango óptimo de nutrientes para cultivos hortícolas	53

SECCIÓN 2. POSCOSECHA DE PRODUCTOS FRESCOS Y SEMILLAS

TABLA 23. Condiciones ambientales recomendadas (temperatura y humedad relativa) y tiempo máximo de almacenamiento para diferentes cultivos hortícolas.	57
TABLA 24. Condiciones para el almacenamiento de diferentes productos frutícolas	58
TABLA 25. Condiciones para el almacenamiento en atmósfera controlada de algunos productos	59
TABLA 26. Temperaturas de almacenamiento de flores tropicales	60
TABLA 27. Temperatura de almacenamiento de bulbos de flores, hojas para floristería y materiales varios para viveros	61
TABLA 28. Características de los daños por frío en frutas y vegetales almacenados a temperaturas entre los 0°C y la mínima temperatura segura para cada uno	62
TABLA 29. Viabilidad de las semillas por diferentes periodos de almacenaje bajo diferentes condiciones	63
TABLA 30. No. de semillas por gramo para diferentes cultivos	70

SECCION 3. NUTRICIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS, FERTILIZANTES, RIEGO Y AGUA

TABLA 31. Características básicas para la clasificación de los diferentes órdenes de suelos.	73
TABLA 32. Interacciones que se pueden presentar en el suelo entre los diferentes elementos.	74
TABLA 33. Deficiencias frecuentes que se pueden presentar según el tipo de suelo.	74
TABLA 34. Tipos de arcillas presentes en los principales grupos de suelos y su efecto sobre las características de los mismos. . .	75
TABLA 35. Relación de bases consideradas óptimas para suelos tropicales . .	75
TABLA 36. Contenidos óptimos de minerales en el suelo	76
TABLA 37. Factores de conversión para minerales	76
TABLA 38. Porcentajes de eficiencia del mineral en los principales tipos suelos	76
TABLA 39. Cantidad estimada de nutrientes en Kg/ha a partir de datos de laboratorio	77
TABLA 40. Tamaño de las diferentes partículas constituyentes de un suelo . .	78

TABLA 41. Clasificación de suelos según contenido de sales y conductividad	78
TABLA 42. Interpretación de niveles de solubilidad de sales (ppm) para plantas de follaje	78
TABLA 43. Conversión de unidades de conductividad a concentración	79
TABLA 44. Cálculo de la Conductividad Eléctrica (EC) final del suelo a partir de la EC de la solución fertilizante	80
TABLA 45. Necesidades de drenaje (%) para mantener la salinidad al nivel más bajo del perfil de suelo que ocupa el sistema radical.	81
TABLA 46. Perfil de suelo (cm) que el sistema de riego debe humedecer después de dos días de riego	83
TABLA 47. Reacción del suelo que promueve la máxima disponibilidad del nutrimento.	86
TABLA 48. Compatibilidad entre diferentes fuentes de nutrientes.	87
TABLA 49. Características comunes de algunas fuentes de nutrientes.	88
TABLA 50. Porcentaje de nutrientes según tipo de fertilizante	89
TABLA 51. Valores normales del análisis químico de agua para uso agrícola .	90
TABLA 52. Clasificación de la calidad del agua según la conductividad eléctrica y el total de las sales solubles.	90
TABLA 53. Clasificación del suelo según la pendiente que posee.	90
TABLA 54. Clasificación del grado de erosión de un suelo	90
TABLA 55. Cálculo de las dimensiones de un bancal	91
TABLA 56. Espaciamiento entre terrazas según la pendiente del terreno.	91
TABLA 57. Coeficiente de Kc para cálculo de riego de los principales cultivos	92

SECCIÓN 4. AGROQUÍMICOS Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

TABLA 58. Tiempo de descomposición de algunos plaguicidas agrícolas en diferentes condiciones de pH de la mezcla preparada.	95
TABLA 59. pH ideal de la solución plaguicida para lograr la máxima efectividad y el mínimo nivel de descomposición	96
TABLA 60. Tamaño y número de gotas recomendado para la aplicación de agroquímicos a bajo volumen,	97
TABLA 61. No. de hectáreas/minuto aplicadas por un avión con equipo Microair a diferentes velocidades y en diferentes anchos de banda	97
TABLA 62. Diámetro de la gota a diferentes revoluciones por minuto	98
TABLA 63. Tiempo de caída y deriva de la aspersión según el tamaño de gota utilizado durante una aplicación aérea	98
TABLA 64. Gramos de sustancia necesarios para obtener una concentración deseada en un volumen dado	99
TABLA 65. Cantidad de producto comercial (g) a aplicar en 10 m ² según la dosis y concentración del producto . Formulaciones granuladas ..	100

TABLA 66. Cantidad de producto comercial (g) a aplicar en 10m ² según la dosis y la concentración del producto. (Formulaciones en polvo)	101
TABLA 67. Volumen de producto comercial (cc) en 10m ² según la dosis y la concentración del producto. (Formulación líquida) ...	102

SECCIÓN 5. MISCELÁNEOS

TABLA 68. Nomenclatura oficial de los cultivos en inglés y español.	105
TABLA 69. Características de los principales tipos de lámparas usadas para iluminar follajes y flores.	111
TABLA 70. Efecto de diferentes fuentes de luz artificial, sobre el crecimiento en interiores de plantas de follaje.	112
TABLA 71. Épocas del año en que la oferta de diversos productos agrícolas alcanza valores superiores a la oferta promedio anual, calculado con base en un índice promedio para el mercado del CENADA, Costa Rica	113
TABLA 72. Épocas del año en que los precios de diversos productos agrícolas alcanzan valores superiores al promedio anual, calculado con base en un índice de precios para el mercado del CENADA, Costa Rica	114
TABLA 73. Elementos químicos y sus características.	115

SECCIÓN 6. CONVERSIÓN DE UNIDADES Y FACTORES DE CONVERSIÓN

TABLA 74. Conversión de unidad de concentración I	119
TABLA 75. Conversión de unidad de concentración II	121
TABLA 76. Conversión de temperaturas	123
TABLA 77. Conversión de pulgadas a metros	124
TABLA 78. Conversión de pies a metros	125
TABLA 79. Conversión de millas por hora a kilómetros por hora	126
TABLA 80. Conversión de millas a kilómetros	127
TABLA 81. Conversión de kilómetros por hora a millas por hora	128
TABLA 82. Conversión de unidades de superficie	129
TABLA 83. Conversión de pie cuadrado a metro cuadrado	131
TABLA 84. Conversión de acres a metros cuadrados y hectáreas	132
TABLA 85. Conversión de onzas a gramos	134
TABLA 86. Conversión de unidades de peso	135
TABLA 87. Conversión de unidades de volumen	137
TABLA 88. Conversión de litros a galones USA	140
TABLA 89. Conversión de galones USA a litros	141
TABLA 90. Conversión de presión	142

TABLA 91. Conversión de unidades de presión	142
TABLA 92. Conversión de unidades de caudal	144
TABLA 93. Conversión de las unidades de energía	146
TABLA 94. Conversión de unidades de fuerza	148
TABLA 95. Conversión de unidades de densidad.	149
TABLA 96. Conversión de unidades de medida del café	151
TABLA 97. Factores de conversión para medidas de área y distancia.	153
TABLA 98. Factores de conversión para medidas de tiempo y velocidad. ...	155
TABLA 99. Factores de conversión de peso y volumen	156
TABLA 100. Factores de conversión para medidas de energía y presión.	158

La información en un sistema de producción es un insumo de vital importancia para garantizar, no solo su correcto funcionamiento, sino su capacidad de cambio y actualización.

En los sistemas de producción vegetal, la información cobra mayor importancia, puesto que las variables que lo constituyen son muchas y propias de múltiples disciplinas del conocimiento.

Cuando la información básica está disponible en forma oportuna, rápida y ágil el sistema de producción puede operar con la velocidad de reacción que requiere para cumplir con éxito sus objetivos y metas.

El propósito de los autores al preparar este libro es que se convierta en una herramienta de uso diario del administrador del sistema de producción, con el fin de que siempre pueda tener disponible y con prontitud, aquella información que requiere para la toma de decisiones, pero que por lo específica, es muy difícil de localizar.

La información que contiene este libro debe tomarse como el producto de una recopilación, porque tiene su origen en cientos de fuentes bibliográficas de todo tipo, desde libros de texto, hasta artículos científicos y boletines de divulgación, razón por la cual citar las fuentes resulta poco práctico y carente de interés, para los propósitos de uso.

Dedicamos este libro, a todos los que con su trabajo produjeron la información y en especial a todos aquellos que, con eficiencia, creatividad y efectividad, han hecho producir la tierra en los lugares más remotos, sin la posibilidad de tener acceso a la información básica.

PRESENTACIÓN

La información en un sistema de producción es insumo de vital importancia para garantizar, no solo su correcto funcionamiento , sino su capacidad de cambio y actualización.

En los sistemas de producción vegetal, la información cobra mayor importancia, puesto que las variables que lo constituyen son muchas y propias de múltiples disciplinas del conocimiento.

Cuando la información básica está disponible en forma oportuna, rápida y ágil el sistema de producción puede operar con la velocidad de reacción que requiere para cumplir con éxito sus objetivos y metas.

El propósito de los autores al preparar este libro es que se convierta en una herramienta de uso diario del administrador del sistema de producción, con el fin de que siempre pueda tener disponible y con prontitud, aquella información que requiere para la toma de decisiones, pero que por lo específica, es muy difícil de localizar.

La información que contiene este libro debe tomarse como el producto de una recopilación, porque tiene su origen en cientos de fuentes bibliográficas de todo tipo, desde libros de texto, hasta artículos científicos y boletines de divulgación, razón por la cual citar las fuentes resulta poco práctico y carente de interés, para los propósitos de uso.

Dedicamos este libro, a todos los que con su trabajo produjeron la información y en especial a todos aquellos que, con eficiencia, creatividad y efectividad, han hecho producir la tierra en los lugares más remotos, sin la posibilidad de tener acceso a la información básica.

PRODUCCIÓN DE CULTIVOS

Los autores

Tabla 1
Requerimientos ecológicos para la producción de los principales cultivos

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Acelga			14-18		pH6.0-6.5 Alto contenido de M.O.				
Achiote	0-1200	3000	24-30		Buendrenaje				
Aguate	800-2500	1200	*	Moderada	pH5.5-7.5 Liviano y profundo Buendrenaje	Requiere protección			*Depende de la variedad hay resistentes al frío y poco tolerantes
Ajo			10-14		pH5.8-6.5 alto M.O. Poroso				
Ajonjolí		*	Altas					Intensa	*Lluvia distribuida
Alcachofa			12-20	+80	Profundos biendrenados				
Algodón		750-1500*	18-30		pH5.5-7.5 Francoarenosos o franco-arcillosos profundos		Plano u ondulada	6 horas/día	*Se requiere lluvia uniforme desde la germinación hasta la segunda aparición de motas
Anona	1200-2000	*			pH5.5-6.5 Buendrenaje				*No soporta excesos de agua
Apio			15-18*		pH6.5-6.8 Francos, alto M.O.			Alta	*Temperaturas menores a los 15°C inducen floración temprana

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Arroz	0-850	10mm/día*	20-35**	+ 80	pH 5.5-7 Arcilloarenosos, arcilloso o franco arcillo limoso		Plana	250-350 cal/cm²/día	*Requiere de un promedio de 10mm/día de germinación hasta llenado de grano **Las temperaturas críticas son diferentes para cada etapa del cultivo dentro del rango indicado *No tolera temperaturas sobre los 21°C
Arveja			13-18*		pH 5.5-6.5 Buendrenaje				
Banano	0-300	2000-5000	21-29.5		pH 4.5-8.0 Buendrenaje				
Berenjena			21-28		pH 5.6-6.5 Buendrenaje Arenosos, profundo				
Brócoli			15-20		pH 5.5-6.5 Profundo, franco, alto contenido de M.O.				
Brócoli			15-18*		pH 6.0-6.8 Alto M.O.				*No tolera temperaturas superiores a los 28°C
Cacao	0-800	1500-2000*	21-25**	Muy alto	pH 5.5-7 MO 3.5% Texturasuelta drenados	Max 14km/h	Max.pendiente 20-25%		*Al menos 100/mes **Diferencia entre máximo y mínimo no mayor de 9°C

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Café	1 200-1 700	2 000-3 000	16-22		pH 4.2-5.1 Francos, profundos, biendrenados		Plano u ondulado		
Canela	0-600	2 000 y 4 000	24 y 30		Aluviales Arenosos Alto M.O.				
Caña		1 500	Germinación 32-38 Macollamiento 32 Crecimiento 27*		pH 5.5-7.5 Franco o franco arcilloso		Plano o semi-plano	Alta	*Se prefiere zona con grandes diferencias entre Max y Min en la etapa de maduración
Carambola	+1 200	+1 800		+80	Buendrenaje				
Cardamomo	1 500* 800-1 300		18-22		Orgánicos y livianos volcánicos		Pendiente 5-25%	Se cultiva bajo sombra	*Las épocas secas no deben ser mayores de 90 días
Cebolla			7-30		pH 6.0-6.5 Arcillosos o francos*				*Los suelos muy pesados inducen bulbos deformes
Chayote	0-2 800	1 500-2 000	13-21	80-85					
Chile	0-3 000		18-30		pH 5.5-6.5 Arenosarcillosos, buendrenaje				
Cítricos	500-1 200* - de 500**	900-1 200	18-28***	40-70	pH 5.5-6.5 Profundidad mín de 1.5m Livianos	Requiere protección			*Naranja **Toronja y limón ***Las variaciones entre la noche y el día deben ser amplias lo mejor es entre 18-28

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Clavel			*		pH6.5-7.0 Suelos, drenados y profundos				*Día: 20-25°C Noche: 12-14°C
Clavo de olor	-600	1500-2000	25-30		Limosos, buendrenaje				
Coco	0-600	1250-1500	25		pH5.0-7.0 Arenosos, profundos		Plano	Requiere sombra	
Coliflor	1800-2900		15-18		pH5.5-6.5 Francos y profundos				
Crisantemo	1300-2000		*	60-70	pH6.2-6.8 Buendrenaje			4-6h/día Es fotoperiódica	*Según el tipo: Cushion: 15-24°C día 8-12°C noche Marble: 20-25°C Novelties: 12-16°C
Fresa	1300-2000	2500	10-20		pH5.5-6.5 Livianos arenosos Buendrenaje			*	Planta foto y termoperiódica
Frijol	200-1500	300-400	14-18		pH6.5-7.5 Profundos, más de 1.5% de M.O. No más de 40% de arcilla. Buen drenaje		Ondulado o ligeramente ondulado		
Fruta de pan	0-600	2000-2500	15-38	70-80					

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Girasol	0-600	*	20-30**		Arcilloarenosos altos en M.O.				*Requiere 600-650mm en todo el ciclo **Temperatura superior a 30°C afecta formación del grano
Gandul	0-1000	*	**		Drenados		Ondulados		*Muy resistente a la sequía necesita humedad en los dos primeros meses **Se adapta bien a zonas de alta temperatura
Grape fruit		900-1200			pH5.5-6.5 Buen drenaje				
Guanábana	400-600	1500-3000*	25-28		pH5.5-6.5 Profundos y arenosos				*La estación seca debe ser moderada
Guanábana	0-1000	*			pH5.5-6.5 Buen drenaje				*No soporta los excesos de agua
Guayaba	0-1500	1000*	23-28		pH5.0-7.0 Bien drenados	Requiere protección			*Muy resistente a la sequía
Higo	800-1800		10-20		pH6.0-6.5 Buen drenaje				
Higuerilla	0-2500	*			pH6.0-7.0 Suelos, profundos, aireados y drenados				*Requiere de 600-800mm en la etapa de crecimiento y después de la floración época seca
Jengibre		+ 2 000*	25-30		Alta M.O. Buen drenaje		Mecanizable		No soporta épocas secas

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Limón ácido		1 250-2 500	+10		pH 5.5-6.5 Buendrenaje				
Litchi		1 250-1 750	20-35		pH 5.5-6.5 Profundo Buendrenaje				
Longan		1 000-2 000			pH 5.5-6.5 Buendrenaje				
Macadamia	400-1 000	1 500-3 000*	18-29**		pH 5.5 y 6.5 Suelo profundo Buendrenaje	Requiere protección	Pendiente - 30%	Mínima de 3 horas	*Máximo dos meses de estación seca **Se requiere que la temperatura baje periódicamente a los 18°C
Maíz		300-1 000*	18-26		pH 6.0-7.0 Suelos y aireados, buen drenaje		Plano o ligeramente quebrados		*550mm es el óptimo durante todo el ciclo
Mango	0-800	1 000-1 500*	20-26		pH 5.5-7.5 Liviano y profundos	Requiere protección		4-8/pordía	*Debe haber una época seca definida
Mangostán	-1 500	+1 200	25-37		Arenosos, alta M.O. Buendrenaje				
Maní	0-1 000	400-800*	25-34		pH 6.0-7.0 Franco-arenosos, sueltos, sin residuos vegetales, profundos,			Alta	*Requiere de 400-600mm en el ciclo
Manzana	1 300-2 200*				pH + 5.5 Franco arenoso	Moderados			*Requiere una época seca de 4 meses

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Maracuyá	400-800	900-1500	20-30		pH5.5-6.8 Arenosos y limoarenosos profundos				
Marañón	0-1000	600-3800*	+18	60-85	pH5.0-6.5 Suelos y profundos Buen drenaje	Requiere protección		Alta	*Necesita de 4-6 meses de sequía
Melocotón	1300-2000		10*			Débiles			*Requiere períodos en los que la temperatura llegue a 10 °C
Mora	1000-2000	2500	10-22		pH5.5-7 Alta materia orgánica Buen drenaje				
Naranja		1000-1500	13-38		pH5.5-6.5 Profundo, buen drenaje				
Naranja	1600-2400	2500	17-19						
Nampi (Malanga)	0-600	+ 3 000	24*		Profundos y sueltos, con buen drenaje		Plana		*La temperatura promedio del ciclo es un factor crítico
		2500	21-27		pH5.5-6.5 Profundos, francos, bien drenados				
Palma africana	+ 3	1750-2000*	23-27		pH4.5-7.5 Livianos, profundos, bien drenados			1500-2000 horas/año 5h/día	*El ideal es 150mm/mes

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Papa	1 500-2 700	*	12-18		pH 5.5-6.0 Suelos, con buen drenaje Profundidad de 30cm	Requiere zonas protegidas			* Requiere de 400-800mm en el ciclo
Papaya	0-800	1 500-2 000	25-38	40-70	pH 6.0-7.0 Arenosos y Francos	Preferible sembrar en zonas sin problemas de viento	Plana		Diferencias de temperatura entre día y noche no mayores a 10 °C
Pejíbaye	1 200-1 500	-2 500			pH 5.5-6.5 Limo arcillosos o arcillosos				
Pepino	0-1 300		18-25	70-90	pH 5.5-6.7 Arenos arcillosos, buen drenaje				
Pimienta	-de 1 000	1 500-2 500*	25-30	60-93	Aluviales sueltos pH 5.5-6.5 Buen drenaje		Pendiente leve		*No soporta períodos prolongados de sequía
Piña	0-900		23-30		pH - 5.5 Suelos y arenosos		Plano o pendiente -15%	Alta	
Pomelos		1 500	28		pH 5.5-6.5 Buen drenaje				
Rambután	500-600	1 800	27	80	Arcillo arenosos alto M.O.				

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Remolacha			16-18		pH 6.0-6.5 Franco arenoso Alto M.O. Buendrenaje				
Repollo		*	15-20		pH 5.5-6.5 Arenosos, francoarenosos, limoarenosos				*Requiere suministro de agua durante todo el ciclo
Rabiza	0-1200	*	20-26		Buendrenaje, franco arenosos, arcillosos		Plano ondulado		*Necesita buena humedad en el primer mes, soporta sequía o alta pluviosidad
Rosa	1600-2000		20-30	60-80	pH 5.5-6.5 Arenoso			6-8h/día	*Según variedad
Sandía				Baja	Buendrenaje				
Sorgo	0-600	600-750	20-30*		pH 5.5-6.5 Franco, buen drenaje		Planos		*La temperatura óptima es de 32°C
Soya		500-600*	25-30** 18-25***		pH 5.7-6.5 M.O. entre 1.5 y 4 Buendrenaje			Plano o ligeramente ondulada	*500-600mm bien distribuidos en todo el año **Temperatura diurna ***Temperatura nocturna
Suquini			18-25		pH 5.5-6.5 Profundo				
Tabaco	0-800		27-29	Moderada	Buendrenaje pH 5.7-6.5 Franco arenoso profundo				

Tabla 1 (continuación...)

Cultivo	Altura SNMM (m)	Lluvia (mm/año)	Temperatura (°C)	%H.R	Suelo	Viento	Topografía	Luminosidad	Otros
Tiquisque		1 500-2 000	25-30		Profundos, biendrenados				
Tomate		*	15-30**	Baja	pH 5.5-6.8 Francos, profundos y drenados			Exceso de nubosidad disminuye rendimiento	*Requiere humedad en todo el ciclo **Temperatura óptima es de 21-24°C, la temperatura nocturna debe ser de 15-20°C
Tomate de palo	1 000-2 500				Muy liviano aerado Buendrenaje	Requiere protección			
Trigo		500-600			pH 5.4-7.0 Francos, profundos				seca
Vainica*					pH 5.6-6.5 Livianos, bien drenados, alto contenido de M.O.				*Ver frijol
Yuca	0-1 300				pH 5.2-6.5 Francos, altos en K ⁺ , buen drenaje		Mecanizable		
Zanahoria			15-18		pH 5.0-6.8 Arenoso Alta M.O. Buendrenaje				

Tabla 2

Profundidad de suelo recomendada para diferentes cultivos

Planta	Profundidad (cm)	Planta	Profundidad (cm)
Cítricos	60-90	Manzana	90-130
Aguacate	60	Melocotón	60-120
Alcachofa	100	Melón	70-100
Algodón	100-150	MelónCantaloupe	60-90
Apio	30-60	Mostaza	50
Arroz	30-40	Nabo	60
Avena	80-100	Papaya	100
Camote	90-120	Papa	25-30
Banano	50-90	Pepino	60-100
Berenjena	60-100	Piña	30-60
Brócoli	30-60	Puerro	25-30
Maní	40-60	Rábano	25-30
Caña de azúcar	40-60	Ramio	40-60
Cebada	80-100	Remolacha	60-100
Cebolla	20-30	Repollo	40-50
Coliflor	40-60	Sandía	100-130
Chile	40-50	Soya	60
Espárrago	100-150	Sorgo	120-180
Espinaca	40-60	Tabaco	80-100
Fresa	45-60	Tomate	100-120
Arveja	60	Trigo	80-100
Lechuga	20-30	Zanahoria	60-100
Maíz	90-150	Zapallo	50-100

Tabla 3

Tipos de siembra recomendado según la especie de hortaliza

HORTALIZA	DIRECTA	SEMILLEROS	MACETAS
ACELGA	X	X	X
APIO		X	X
BERENJERA		X	X
BORRAJA	X		
CALABACIN	X		X
COL CHINA		X	X
COL RABANO		X	X
ESCAROLA	X	X	X
ESPINACA	X		
FRESON	X		X
GUISANTE	X		
JUDIA	X		
LECHUGA	X	X	X
MELON	X		X
NABO	X		
PEPINO	X		X
PIMIENTO		X	X
PUERRO		X	
RABANO	X		
SANDIA	X		X
TOMATE		X	X

Tabla 4

Tipo de siembra, consumo de semilla y tiempo de germinación para diversos cultivos

	TIPO DE SIEMBRA	Gr semilla/1000m ²	GERMINACIÓN	
			GERMINADOR (días)	SUELO (días)
ACELGA	DIRECTA	1500	7	8-10
ACELGA	SEMILLERO	500		10
APIO	SEMILLERO	50		10
BERENJERA	SEMILLERO	150	7	8-10
CALABACIN	DIRECTA	600	4	8-12
CALABACIN	SEMILLERO	500		
ESCAROLA	SEMILLERO	50		
ESPINACA	DIRECTA	800	5	5-7
GUISANTE	DIRECTA	12000	5	6-15
JUDIA	DIRECTA	10000	5	5-8
LECHUGA	SEMILLERO	50	7	6-8
MELON	DIRECTA	400	4	9-12
MELON	SEMILLERO	350		
PEPINO	DIRECTA	300	4	6-8
PEPINO	SEMILLERO	250		
PIMIENTO	SEMILLERO	100	6	7-9
PUERRO	SEMILLERO	100	6	12-14
SANDIA	DIRECTA	400	5	7-9
SANDIA	SEMILLERO	300		
TOMATE	SEMILLERO	20	5	6-10

Tabla 5
Densidad de siembra para los principales cultivos

Cultivo	Distancias (m)	Sistema	Plantas por		Mz
			m ²	Ha	
Aguacate	10 x 10		0.01	100	69
Ajonjolí	0.4 x 0.12	Var. Ven44	20.8	208333	143854
	0.53 x 0.18	Var. Inamar	10.5	104822	72380
	0.75 x 0.12-0.15		9.87	98765	68197
Algodón	1 x 0.2	Antes raleo	5	50000	34525
	1 x 0.6	Después raleo	1.66	16666	11508
Anona	5 - 6	Encuadro	0.03	330	228
Apio	0.25-0.2 x 0.25	camas	17.7	177778	122756
Arroz alto	0.36 / surco	Mecanizado	-	-	-
	0.36 / surco	Semi-mecanizado	-	-	-
	0.4 x 0.4	Espeque	6.25	62500	43156
	0.25 x 0.3	Trasplante	13.3	133333	92067
Arroz enano		Mecanizado	-	-	-
Arveja	0.3-0.4 x 0.1		28.5	285714	197286
Berenjena	1.0-1.2 x 0.4 x 0.6	Surcos	1.8	18182	12555
Brócoli	0.4 x 0.4	Lomillo	6.25	62500	43156
	0.3 x 0.25	Doble hilera	13.3	133333	92067
Cacao	3 x 3		0.11	1111	767
Canela	2.5 x 2		0.2	2000	1381
Caña de azúcar	1.4 a 1.6	Surcos	-	-	-
Carambola	6 x 6	Encuadro	0.027	278	192
Cardomomo	3	Encuadro	0.11	1111	767
Cártamo	0.15-0.35 a 0.5-0.7 entre hilera		-	-	-
Cebolla	0.2-0.25 entre surco	Semillero	-	-	-
	0.2-0.3 x 0.07-0.1	Lluvia	47	470588	324941
	0.1-0.15 x 0.07-0.1	Bateas	94	941176	649882

Tabla 5 (continuación...)

Cultivo	Distancias (m)	Sistema	m ²	Plantas por Ha	Mz
Clavel		Standard	36	36000	248580
Clavo de olor	9 x 12	Mini	42	42000	290010
Coco	9 x 9		0.009	93	64
	12 x 12		0.01	123	85
Coliflor	0.6 x 0.5	Verano	0.007	70	48
	0.8 x 0.5	Invierno	3.3	33333	23016
Colza	0.15-0.6 entre hilera	En chorro	2.5	25000	17263
Crisantemo		Standard	-	-	-
		Prod sin despunte	67.5	67500	466088
		Prod con despunte	105	105000	725025
Culantro	0.2 entre hilera	Chorro seguido	37.5	375000	258938
Chayote	6 x 6		-	-	-
Chile	1.2 x 0.6	Locales	0.028	278	192
	0.7 x 0.4	Americanos	1.38	13889	9559
Dátiles	9 x 11		3.57	35714	24661
Espinaca	0.3-0.4 x 0.2-0.3		0.01	101	70
Fresa	0.4 entre hileras	Doble hilera	11.4	114286	78914
	0.3 entre plantas				
	0.4 entre camas				
Frijol	0.5 x 0.15-0.16	Mecanizado	12.9	129032	89097
	0.5 x 0.2	Espeque	2	20000	13810
	0.3 x 0.3		11	111111	76722
	0.5 x 0.15-0.16	Lineal	12.9	129032	89097
Garbanzo	0.35 x 0.4	Entre hilera	7.14	71429	49322
Girasol	0.7 x 0.2-0.25		6.35	63492	43841
	0.6-0.75 entre hilera	En chorro	-	-	-
Gandul	0.8 x 0.1		12.5	125000	86313
	0.5 x 0.16	Agosto/granoverde	12.5	125000	86313
	0.5 x 0.2-0.14	Set-Oct	11.7	117647	81235

Tabla 5 (continuación...)

Cultivo	Distancias (m)	Sistema	Plantas por		Mz
			m ²	H _a	
Grape Fruit	9 x 7		0.015	159	110
	8 x 6		0.02	208	144
Guanábana	7 x 7		0.02	204	140
	8 x 8		0.015	156	108
Guayaba	7 x 7		0.02	204	140
	10 x 10		0.01	100	69
	4 x 5	Seto	0.05	500	345
	4 x 8	Seto	0.03	313	216
Higuerilla	1 x 1		1	10000	6905
Jenjibre	1.3 x 0.4		1.9	19231	13279
Kenaf	0.15-0.18 x 0.035-0.05	Para fibra	142.6	1426025	984670
	0.3-0.4 x 0.15-0.2	Para semilla	16.3	163265	112734
Lechuga	0.2-0.25 x 0.2-0.25		19.8	197531	136395
Lentejas	0.15-0.3 x 0.01-0.03		222	2222222	1534444
Limones	8 x 6		0.02	208	144
	7 x 5		0.03	286	197
Litchi	6 x 8		0.02	208	144
Macadamia	7 x 8		0.017	179	124
	7 x 7		0.02	204	140
	7 x 6		0.02	238	164
Maíz alto	0.9 x 0.2-0.25		4.93	49383	34099
Maíz bajo	0.75 x 0.2-0.25		5.92	59259	40918
	0.75 x 0.5	Espeque	2.66	26667	18414
Maíz dulce	0.8-0.9 x 0.3-0.4		3.36	33613	23210
Mandarina	8 x 6		0.02	208	144
	7 x 5		0.03	286	197
Mango	10 x 16		0.006	63	41
Mangostán	10 x 12		0.008	80	55
Maní	0.25 x 0.1-0.15	Dos surcos x hilera	32	320000	220960
	0.7 x 0.1-0.15	Surcos	11.4	114286	78915

Tabla 5 (continuación...)

Cultivo	Distancias (m)	Sistema	Plantas por		Mz
			m ²	Ha	
Manzana	5 x 3		0.067	667	461
Maracuyá	3 x 5	Joven	0.067	667	461
	3 x 10	Raleo al primer año	0.033	333	230
Marañón	6 x 6		0.028	278	192
Melocotón	6 x 4		0.04	417	288
Melón	1.5-2 x 0.8-1		0.63	6349	4384
Mostaza	0.2 x 0.1-0.15		40	400000	27620
Nabo	0.2-0.25 x 0.5-0.7		7.4	74074	51148
Naranja	8 x 6		0.02	208	144
	7 x 5		0.03	286	197
Naranjilla	2-2.5	En cuadro	0.2	1975	1364
Ñame	1.3-1.5 x 0.2-0.3		2.86	28571	19728
Ñampi	0.6 x 0.6		2.78	27778	19181
Palma africana	9	Triángulo equilátero			
	7.8 x 9		0.014	142	98
Papa	0.7-1 x 0.5-0.3		2.94	29412	20309
Papaya	2.5 x 2.5		0.16	1600	1105
	2 x 2		0.25	2500	1726
Pejibaye	5 x 5	Fruta	0.04	400	276
	2 x 0.5	Palmito	1	10000	6905
Pepino	1.2-1.5 x 0.2	Barbacoa	3.7	37037	25574
Perejil	0.2-0.3 x 0.1-0.15		32	320000	220960
Pimienta	2 x 2	Poste muerto	0.25	2500	1726
	2.5 x 2.5	Poste vivo	0.16	1600	1105
Piña	0.5-0.6 x 0.8-0.9 x 0.25-0.3/planta	Doble hilera			
	0.8 x 0.3-0.4	Hilera sencilla			
Puerro	0.2-0.25 x 0.1-0.12		40.4	404000	278962
Pulasán	8	En cuadro	0.015	156	108
Rabanito	0.2 x 0.02-0.03		200	200000	1381000
Rábano	0.2 x 0.03-0.05		125	1250000	863125

Tabla 5 (continuación...)

Cultivo	Distancias (m)	Sistema	m ²	Plantas por Ha	Mz
Rabiza	0.5 x 0.1		20	200000	138100
Rambután	10 x 12		0.008	83	57
Ramio	0.3-0.9 x 1-1.2		1.5	15152	10463
Remolacha	0.2 x 0.1		50	500000	345250
Repollo	0.25-0.4 x 0.25		12.3	123077	84985
Rosa	0.4 x 0.14		17.86	178571	123303
	0.4 x 0.15	0.6m entre camas	16.7	166667	115084
	0.4 x 0.17		14.7	147059	101544
	0.4 x 0.2		12.5	125000	86313
Sandía	1.5-2 x 0.6-0.8		0.82	8163	5637
Sisal	0.6 x 0.75	2.5m entre cable Doble hilera			
Sorgo	0.18-0.36-0.54-0.72 entre surco	Chorro continuo	-	-	-
	0.50 entre surcos	Riego por surcos	-	-	-
Soya	0.35 x 0.05		57	571429	394572
	0.4 x 0.05		50	500000	345250
	0.53 x 0.05		38	377358	260566
	0.6 x 0.05		33	333333	230166
Tabaco	0.4 x 0.8		3.1	31250	21578
	0.5 x 1		2	20000	13810
Tiquisque	1.3 x 0.4-0.5		1.7	17094	11803
Tomate	1.2-1.5 x 0.3-0.5		1.85	18500	12774
	1.0-1.2 x 0.2		4.55	45455	31387
Tomate de árbol	2 - 3	Encaudro	0.16	1600	1105
Trigo	0.17-0.18 / entre hilera	Chorro continuo	-	-	-
Vainica	0.5-0.6 x 0.08	Chorro	22.7	227273	156932
	1 x 1.2	Espaldera	0.83	8333	5754
Vainilla	9 x 9	En cuadro	0.01	123	85
Yuca	1.2 x 0.6		1.39	13889	9590
Zanahoria	0.2 x 0.05-0.07		83.33	833333	575416
Zapallo	3 x 4		0.08	833	575

Tabla 6
Estados fenológicos de mayor exigencia de agua para diferentes cultivos

Planta	Germinación	Siembra o transplante	Crecimiento vegetativo	Floración	Polinización	Llenado de cosecha	Desarrollo de semilla	Fructificación	Maduración	Cosecha
Algodón				x	x	x	x			
Arroz				x	x					
Arveja				x	x	x	x			
Banano		x	x	x	x	x	x	x		
Brócoli			x							
Caña de azúcar			x	x						
Cebolla							x			
Chile dulce		x		x	x	x	x	x		
Cítricos				x	x	x	x	x		
Coliflor		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fresa								x	x	x
Frijol				x	x	x				
Lechuga										x
Maíz					x	x	x			
Maní				x	x	x	x			
Papa						x	x	x	x	x
Piña			x							
Rábano							x			
Repollo			x							
Sandía				x	x	x	x	x	x	x
Sorgo				x	x	x				
Soya				x	x	x	x			
Tabaco			x	x						
Tomate		x		x	x	x	x	x		

Tabla 7
Temperaturas óptimas y extremas para el desarrollo de
diferentes cultivos

CULTIVO	TEMPERATURA OPTIMA °C	TEMPERATURA EXTREMA °C
Tomate	21 - 24	18 - 25
Berenjena	21 - 29	18 - 35
Pepino	18 - 25	10 - 32
Repollo	15 - 18	5 - 23
Coliflor	12 - 18	7 - 24
Brócoli	15 - 18	5 - 23
Lechuga	15 - 18	7 - 21
Apio	15 - 18	7 - 24
Frijol	15 - 20	10 - 27
Arveja	15 - 18	7 - 24
Cebolla	12 - 24	5 - 35
Zanahoria	15 - 18	7 - 21
Remolacha	15 - 18	4 - 24
Ayote	18 - 25	10 - 32
Zapallo	18 - 25	10 - 32
Melón	18 - 25	10 - 32
Sandía	18 - 25	10 - 32
Rábano	15 - 18	4 - 21
Papa	18	15 - 21
Papaya	25	21 - 33
Camote	24	12 - 30
Culantro	15 - 18	7 - 24
Alcachofa	15 - 25	5 - 30
Soya	25 - 30	10 - 30
Maní	25 - 34	-
Sorgo	32	24 - 32
Cardamomo	18 - 22	-

Tabla 8

Clasificación de diferentes productos hortícolas
por la producción de etileno

Clasificación	Cantidad de etileno producido $\mu\text{l/kg/hora}$ a 20°C	Productos hortícolas
muy bajo	0,01-0,1	Cítricos, uva, jojoba, fresa, papas, flores cortadas, tubérculos, cereza, granada, vegetales de hoja
bajo	0,1-1,0	Arándano, pepino, oca, chile, piña, corqui, frambuesa
moderado	1-10	banano, higo, mango, tomate, sandía
alto	10-100	manzana, aguacate, melocotón, melón, kiwi, nectarina, papaya, albaricoque, pera, ciruela
muy alto	100-1000	maracuyá, anona, zapote, mamey

Tabla 9

Intensidad de la luz recomendada para diferentes plantas de follaje

NOMBRE CIENTIFICO	INTENSIDAD DE LUZ (candelas/pie)	INTENSIDAD DE LUZ (kilolux)
<i>Aphelandra squarrosa</i>	500 - 1000	53.5 - 107
<i>Maranta</i> spp.	1500 - 2500	160.5 - 267.5
<i>Calathea</i> spp.	1500 - 2000	160.5 - 214
<i>Aglaonema</i> spp.	1500 - 2500	160.5 - 267.5
<i>Pilea</i> spp.	2500 - 3000	267.5 - 321
<i>Peperomia</i> spp.	2500 - 3500	267.5 - 374.5
<i>Nephrolepis exaltata</i> (cultivares)	2500 - 3500	267.5 - 374.5
<i>Dracaena sanderana</i>	3000 - 4000	321 - 428
<i>Syngonium podophyllum</i>	3000 - 4000	321 - 428
<i>Schlumbergera truncata</i>	3000 - 4000	321 - 428
<i>Philodendron scandens oxycardium</i>	3000 - 4000	321 - 428
<i>Philodendron</i> (híbridos)	3000 - 3500	321 - 374.5
<i>Dracaena surculosa</i>	3000 - 4000	321 - 428
<i>Dracaena deremensis</i> (cultivares)	3000 - 3500	321 - 374.5
<i>Dieffenbachia</i> spp.	3000 - 3500	321 - 374.5
<i>Philodendron scandens</i>	3500 - 4500	374.5 - 481.5
<i>Philodendron hastatum</i>	3500 - 4500	374.5 - 481.5
<i>Monstera deliciosa</i>	3500 - 4500	374.5 - 481.5
<i>Epipremnum aureum</i>	3500 - 4500	374.5 - 481.5
<i>Cordyline terminalis</i>	3500 - 4500	374.5 - 481.5
<i>Dracaena marginata</i> 'tricolor'	4500 - 8000	481.5 - 856
<i>Sansevieria</i> spp.	6000 - 12000	642 - 1284
<i>Dracaena marginata</i>	6000 - 12000	642 - 1284
<i>Dracaena fragrans</i> (cultivares)	6000 - 12000	642 - 1284
<i>Codiaeum variegatum</i>	7500 - 10000	802.5 - 1070
<i>Brassaia arborescens</i>	7500 - 10000	802.5 - 1070
<i>Ficus lyrata</i>	8000 - 10000	856 - 1070
<i>Ficus elastica</i> (cultivares)	8000 - 10000	856 - 1070
<i>Ficus benjamina</i>	8000 - 10000	856 - 1070
<i>Yucca elephantipes</i>	10000 - 12000	1070 - 1284

Tabla 10

Niveles de luz (candelas/pie) para desarrollar diversos cultivos ornamentales

No	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NIVELES DE LUZ (candelas/pie)		
			25-75	75-150	150-1 000
1	<i>Adiantum sp.</i>	Maidenhair fern		X	X
2	<i>Aechmea fasciata</i>	Silver vase		X	X
3	<i>Aeschynanthus pulcher</i>	Lipstick vine	X	X	X
4	<i>Aglaonema commutatum</i>	Silver evergreen	X	X	X
5	<i>Aglaonema commutatum</i>	Fransher evergreen	X	X	X
6	<i>Aglaonema modestum</i>	Chinese evergreen	X	X	X
7	<i>Aglaonema commutatum</i>	Golden evergreen	X	X	X
8	<i>Aglaonema crispum</i>	Pewter evergreen	X	X	X
9	<i>Aglaonema commutatum</i>	Silver king evergreen	X	X	X
10	<i>Aglaonema commutatum</i>	Silver queen evergreen	X	X	X
11	<i>Aglaonema commutatum</i>	Ribbon evergreen	X	X	X
12	<i>Aglaonema costatum</i>	Costatum evergreen	X	X	X
13	<i>Ananas comosus</i>	Pineapple		X	X
14	<i>Aphelandra squarrosa</i>	Zebra plant			X
15	<i>Araucaria heterophylla</i>	Norfolk Island pine		X	X
16	<i>Ardisia crispa</i>	Coral ardisia		X	X
17	<i>Asparagus densiflorus</i>	Plume asparagus		X	X
18	<i>Asparagus densiflorus</i>	Sprengerii asparagus		X	X
19	<i>Aspidistra elatior</i>	Cast-iron plant	X	X	X
20	<i>Asplenium nidus</i>	Bird's-nest fern	X	X	X
21	<i>Beaucarnea recurvata</i>	Ponytail palm			X
22	<i>Begonia rex-cultorum</i>	Rex begonia		X	X
23	<i>Brassaia actinophylla</i>	Schefflera		X	X
24	<i>Brassaia arborescens</i>	Dwarf schefflera		X	X
25	<i>Calathea insignis</i>	Rattlesnake plant		X	X
26	<i>Calathea makoyana</i>	Peacock plant		X	X
27	<i>Carissa grandiflora</i>	Bonsai natal plum			X
28	<i>Chamaedorea elegans</i>	Parlor palm	X	X	X
29	<i>Chamaedorea erumpens</i>	Bamboo palm		X	X
30	<i>Chlorophytum comosum</i>	Spider palm		X	X
31	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	Areca palm		X	X
32	<i>Cissus antarctica</i>	Kangaroo vine		X	X
33	<i>Cissus rhombifolia</i>	Grape ivy		X	X
34	<i>Citrus mitis</i>	Calamondin			X
35	<i>Codiaeum variegatum</i>	Gold dust croton			X

Tabla 10 (continuación...)

No	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NIVELES DE LUZ (candelas/pie)		
			25-75	75-150	150-1 000
36	<i>Coffea arabica</i>	Arabian cofee			X
37	<i>Cordyline terminalis</i>	Ti plant		X	X
38	<i>Crassula argentea</i>	Jade plant	X	X	X
39	<i>Cryptanthus bivittatus</i>	Dwarf rosetripe star		X	X
40	<i>Cryptanthus</i>	It earthstar		X	X
41	<i>Cyanotis kewensis</i>	Teddy bear vine			X
42	<i>Cyrtomium falcatum</i>	Holly fern		X	X
43	<i>Dieffenbachia amoena</i>	Giant dumbcane		X	X
44	<i>Dieffenbachia maculata</i>	Exotic perfection dumbcane		X	X
45	<i>Dieffenbachia maculata</i>	Spotted dumbcane		X	X
46	<i>Dieffenbachia maculata</i>	Rudolph Roehrs dumbcane		X	X
47	<i>Dieffenbachia</i>	Tropic snow dumbcane		X	X
48	<i>Dizygotheca elegantissima</i>	False aralia		X	X
49	<i>Dracaena angustifolia honoriae</i>	Yellow dracaena	X	X	X
50	<i>Dracaena deremensis</i>	Janet Craig dracaena	X	X	X
51	<i>Dracaena deremensis</i>	Warneck dracaena	X	X	X
52	<i>Dracaena fragans</i>	Corn plant	X	X	X
53	<i>Dracaena surculosa</i>	Florida beauty	X	X	X
54	<i>Dracaena marginata</i>	Madagascar dragon tree	X	X	X
55	<i>Dracaena sanderana</i>	Sander's dracaena	X	X	X
56	<i>Epipremnum aureum</i>	Golden photos	X	X	X
57	<i>Fatsyhedera lizei</i>	Botanical wonder		X	X
58	<i>Fatsia japonica</i>	Japanese fatsia		X	X
59	<i>Ficus benjamina</i>	Weeping fig		X	X
60	<i>Ficus elastica</i>	India rubber tree		X	X
61	<i>Ficus lyrata</i>	Fiddleleaf fig		X	X
62	<i>Ficus retusa</i>	Cuban laurel		X	X
63	<i>Fittonia verschaffeltii</i>	Red nerve plant		X	X
64	<i>Fittonia verschaffeltii argyoneura</i>	Silver nerve plant		X	X
65	<i>Gynura aurantiaca</i>	Purple passion vine		X	X
66	<i>Hedera helix</i>	English ivy		X	X
67	<i>Howea forsterana</i>	Kentia palm	X	X	X
68	<i>Hoya carnosa</i>	Wax plant		X	X
69	<i>Hoya carnosa</i>	Variegated wax plant		X	X
70	<i>Maranta leuconeura erythroneura</i>	Red-veined prayer plant		X	X
71	<i>Maranta leuconeura kerchoviana</i>	Prayer plant		X	X
72	<i>Monstera deliciosa</i>	Ceriman		X	X
73	<i>Neoregelia caroliniae</i>	Striped blushing bromeliad		X	X
74	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Boston sword fern		X	X
75	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Florida rubbles		X	X
76	<i>Peperomia caperata</i>	Emerald ripple peperomia		X	X
77	<i>Peperomia obtusifolia</i>	Oval-leaf peperomia		X	X
78	<i>Peperomia obtusifolia</i>	Variegated oval leaf peperomia		X	X
79	<i>Peperomia argyrea</i>	Watermelon peperomia		X	X
80	<i>Philodendron</i>	Emerald green philodendron	X	X	X
81	<i>Philodendron</i>	Florida philodendron	X	X	X
82	<i>Philodendron domesticum</i>	Elephant ear philodendron		X	X

Tabla 10 (continuación...)

No	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NIVELES DE LUZ (candelas/pie)		
			25-75	75-150	150-1 000
83	<i>Philodendron scandens scandens</i>	Velvet-leaf philodendron		X	X
84	<i>Philodendron scandens oxycardium</i>	Hear-leaf philodendron	X	X	X
85	<i>Philodendron bipennifolium</i>	Fiddle-leaf philodendron		X	X
86	<i>Philodendron</i>	Red princess philodendron	X	X	X
87	<i>Philodendron selloum</i>	Lacy tree philodendron		X	X
88	<i>Pilea cadieri</i>	Aluminum plant		X	X
89	<i>Pilea microphylla</i>	Artillery plant		X	X
90	<i>Pilea</i>	Moon valley pilea		X	X
91	<i>Pittosporum tobira</i>	Japanese pittosporum		X	X
92	<i>Platycerium bifurcatum</i>	Staghorn fern		X	X
92	<i>Plectranthus australis</i>	Swedish ivy		X	X
93	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	Yew pine		X	X
95	<i>Polyscias balfouriana</i>	Variegated balfour aralia		X	X
96	<i>Polyscias fructicosa</i>	Ming aralia		X	X
97	<i>Pteris ensiformis</i>	Victoria table fern		X	X
98	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Snake plant	X	X	X
99	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Goldband sansevieria	X	X	X
100	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Bird's-nest sansevieria	X	X	X
101	<i>Scindapsus pictus</i>	Satin pothos		X	X
102	<i>Schlumbergera bridgesii</i>	Christmas cactus		X	X
103	<i>Spathiphyllum</i>	Cleveland peace lily	X	X	X
104	<i>Spathiphyllum</i>	Mauna Loa peace lily	X	X	X
105	<i>Syngonium podophyllum</i>	Nephthytis		X	X
106	<i>Yucca elephantipes</i>	Spineless yucca			X
107	<i>Zebrina pendula</i>	Wandering Jew		X	X

Tabla 11
Cantidad de semilla requerida para la siembra de una hectárea
de terreno para diferentes cultivos

CULTIVO	CANTIDAD DE SEMILLA
Ajonjolí	6 - 7 Kilogramos
Algodón	15 Kilogramos
Apio	0,5 kilogramos
Arroz	80 - 115 Kilogramos
Berenjena	1,5 kilogramos
Brócoli	250 - 300 gramos
Café (almácigo)	125 Kilogramos
Calabacín	5- 6 kilogramos
Caña de azúcar	8 - 10 toneladas
Cebolla	2 - 4 Kilogramos
Chile	200 - 400 gramos
Coco	177 frutas
Coliflor	300 gramos
Escarola	0,5 kilogramos
Espinaca	8 kilogramos
Frijol (mecanizado)	30 - 35 gramos
Girasol	7 - 9 Kilogramos
Guisante	120 kilogramos
Jengibre	1 tonelada
Judía	100 kilogramos
Lechuga	0,5 kilogramos
Macadamia	1,5 - 2 Kilogramos
Maíz	20 Kilogramos
Maní	115 - 160 Kilogramos (con cáscara)
Melón	3 - 4 kilogramos
Palma aceitera (almácigo)	170 - 200 semillas pregerminadas
Papa	54 quintales
Papaya	250 - 400 gramos
Pepino	2 - 3 kilogramos
Pimiento	1 kilogramo
Puerro	1 kilogramo
Repollo	320 - 350 gramos
Sandía	3 - 4 kilogramos
Sorgo	15 - 23 Kilogramos
Soya	80 Kilogramos
Tomate (almácigo)	100 - 200 gramos
Tomate (siembra directa)	600 gramos
Vainica	50 - 65 Kilogramos

Tabla 12

Rendimiento esperado para diferentes cultivos y período de iniciación y estabilización de la cosecha

CULTIVO	RENDIMIENTO ESPERADO	PERIODO INICIACION DE COSECHA
Aguate	800 frutos/árbol	4° año
Ajonjolí	600 - 800 Kg/ Ha	80 - 130 días
Algodón		100 días
Apio	70.000 plantas/ Ha	120 DDT**
Arroz	2760 - 5000 Kg/ Ha	110 - 135 días
Ayote	50 Ton/ Ha	90 días
Berenjena	40 Ton/ Ha	110 días
Brócoli	8 Ton/ Ha	55 - 75 DDT**
Cacao	1000 Kg/ Ha grano seco	
Canela	100 - 180 Kg/ Ha	3° ó 4° año
Cardamomo		2 - 3 años
Cebolla	46 - 64 Ton/ Ha	96 - 125 DDT**
Coliflor	15 - 20 Ton/ Ha	90 DDT**
Chayote		4 - 5 meses
Chile	25 Ton/ Ha	75 - 90 DDT**
Fresa	30 - 60 Ton/ Ha	7 meses
Frijol (mecanizado)	1380 Kg/ Ha	70 - 80 días
Gandul	5 - 10 Ton/ Ha	90 - 120 días
Girasol	1500 - 2000 Kg/ Ha	
Guanábana	24 - 64 frutos/ árbol	3 - 5 años (semilla)
Guanábana	24 - 64 frutos/ árbol	20 - 24 meses (injerto)
Higuera	1500 - 2500 Kg/ Ha	120 - 150 días
Jengibre	8 - 10 Ton/ Ha	9 - 10 meses
Lechuga	70.000 plantas/ Ha	55 días
Limón	500 - 1000 frutos/ árbol	4° año
Macadamia		4 años
Maíz dulce	50.000 - 62.500 unidades	100 días
Mandarina	500 - 1000 frutos/ árbol	4° año
Mango	200 - 700 frutos/ árbol	2 - 4 años

CULTIVO	RENDIMIENTO ESPERADO	PERIODO INICIACION DE COSECHA
Maní	1500 - 2000 Kg/ Ha	90 - 120 días
Maracuyá	10 Ton/ Ha	6 - 7 MDT *
Marañón	Fruta: 3 - 4 Ton/ Ha	3° ó 4° año
Marañón	Nuez: 300 - 400 Kg/ Ha	3° ó 4° año
Melocotón	80 - 100 Kg/ árbol	3 - 4 años
Melón	125 Ton/ Ha	100 días
Naranja	500 - 800 Ton/ Ha	4° año
Name	20 - 40 Ton/ Ha	9 - 10 meses
Námpí	7 Ton/ Ha	6 - 7 meses
Palma africana	15 - 25 Ton/ Ha (fr. Fresca)	3 años
Papa	10 - 30 Ton/ Ha	90 - 150 días
Papaya criolla	30 - 50 Ton/ Ha	9 meses
Papaya Hawaiana	60 - 80 Ton/ Ha	9 meses
Pepino	40 Ton/ Ha	45 días
Pimienta	1600 - 2000 Kg/ Ha (seca)	2° año
Piña (Cayena lisa)	60 - 120 Ton/ Ha	12 meses
Piña (Monterillo)	35 - 45 Ton/ Ha	12 meses
Rabiza	2 - 2,5 Ton/ Ha	75 días
Repollo	40 Ton/ Ha	60 - 70 DDT**
Sandía	60 Ton/ Ha	90 días
Sorgo	2950 - 3400 Kg/ Ha	
Soya	1500 Kg/ Ha	115 días
Suchini	30 Ton/ Ha	40 - 60 días
Tiquisque	15 Ton/ Ha	8 - 12 meses
Tomate	40 Ton/ Ha	100 días
Vainica	15 Ton/ Ha	45 - 50 días
Yuca	20 Ton/ Ha	10 meses
Zanahoria	35 Ton/ Ha	105 - 110 días

* MDT: Meses después del trasplante

**DDT: Días después del trasplante

Tabla 13
Niveles críticos de nutrientes de cultivos ornamentales

Nombre científico	Requerimientos de fertilizantes kg/1000m ² /año		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
<i>Aglaonema</i> spp.	134.4	43.2	91.2
<i>Aphelandrasquarrosa</i>	163.2	52.8	110.4
<i>Araucaria heterophylla</i>	134.4	43.2	91.2
<i>Asparagus</i> spp.	96	33.6	62.4
<i>Brassaia</i> spp.	196.8	67.2	129.6
<i>Calathea</i> spp.	96	33.6	62.4
<i>Chamaedorea elegans</i>	134.4	43.2	91.2
<i>Chamaedorea erumpens</i>	163.2	52.8	110.4
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	163.2	52.8	110.4
<i>Codiaeum variegatum</i>	163.2	52.8	110.4
<i>Cordyline terminalis</i>	134.4	43.2	91.2
<i>Dizygotheca kerchoveana</i>	134.4	43.2	91.2
<i>Dieffenbachia</i> spp.	134.4	43.2	91.2
<i>Dracaena deremensis</i> (cultivares)	134.4	43.2	91.2
<i>Dracaena fragans</i> (cultivares)	134.4	52.8	91.2
<i>Dracaena marginata</i>	196.8	67.2	129.6
<i>Dracaena</i> (otras)	134.4	43.2	91.2
<i>Epipremnum aureum</i>	163.2	52.8	110.4
<i>Ficus benjamina</i>	196.8	67.2	129.6
<i>Ficus elastica</i> (cultivares)	196.8	67.2	129.6
<i>Ficus lyrata</i>	196.8	67.2	129.6
<i>Maranta</i> spp.	96	33.6	62.4
<i>Monstera deliciosa</i>	163.2	52.8	110.4
<i>Nephrolepis exaltata</i> (cultivares)	134.4	43.2	91.2
<i>Peperomia</i> spp.	67.2	24	43.2
<i>Philodendron selloum</i>	196.8	67.2	129.6
<i>Philodendron</i> spp.	163.2	52.8	110.4
<i>Pilea</i> spp.	67.2	24	43.2
<i>Sansevieria</i> spp.	67.2	24	43.2
<i>Schlumbergera truncata</i>	134.4	43.2	91.2
<i>Spathiphyllum</i> spp.	134.4	43.2	91.2
<i>Syngonium podophyllum</i>	163.2	52.8	110.4
<i>Yucca elephantipes</i>	134.4	43.2	91.2

Tabla 14

Dosis de micronutrientes recomendadas para la producción de ornamentales

Elemento	Fuente	Tipo de aplicación		
		Asperjado (mg/lit)	Drench (mg/m ²)	Incorporado (g/m ³)
Boro	Borax	58.00	9.15	0.37
Cobre	Sulfato de cobre	580.00	91.48	3.71
Hierro	Sulfato de hierro	5800.00	914.76	37.11
Manganeso	Sulfato de manganeso	2900.00	457.38	18.56
Molibdeno	Molibdato de sodio	58.00	3.05	0.04
Zinc	Sulfato de zinc	1740.00	304.92	11.13

Tabla 15
 Ámbito adecuado del pH del suelo para algunos cultivos

Cultivo	pH	Cultivo	pH
Ajo	5,5 - 8	Lechuga	6 - 7
Alcachofa	7 - 8	Maíz	5,5 - 7
Alfalfa	6,3 - 7,5	Maní	5 - 6
Algodón	5,5 - 6,5	Mora	5,5 - 7,5
Apio	6 - 6,5	Nuez Moscada	5,5 - 6,5
Arándano	5 - 6	Okra	6 - 8
Arveja	5,5 - 8	Papa	5 - 6
Arroz	5,5 - 7	Pepino	5,5 - 6,7
Ayote	5,5 - 6,5	Perejil	5 - 7
Banano	5,5 - 6,5	Pimienta	6 - 6,5
Berenjena	5,5 - 7	Piña	5,5 - 6,5
Brocoli	6 - 7	Remolacha	5,8 - 7
Café	5 - 6,5	Repollo	5,7 - 7
Camote	5 - 5,7	Salsify	6,5 - 7,5
Caña de Azúcar	5,5 - 7,5	Sandía	6 - 7
Cebolla	6 - 6,6	Sorgo	5,5 - 7
Col de Brucelas	6 - 7,5	Sorrel	6 - 7
Coliflor	6 - 7,5	Soya	5,5 - 7
Endivias	6 - 7,5	Tabaco	5 - 6
Espárrago	6 - 7	Tarragón	6 - 7,5
Espinaca	6,5 - 7	Tomate	5,5 - 6,6
Frambuesa	5 - 6	Trébol dulce	6,5 - 7,5
Fresa	5,7 - 6,5	Uva	5,5 - 8
Frijo común	5,5 - 6,5	Zacates	5,5 - 7
Ginsemg	6 - 8	Zanahoria	5,7 - 7
Girasol	6 - 8	Zucchini	6 - 8

Tabla 16
Temperaturas de germinación de diversos cultivos

Cultivo	Temperatura (°C)		
	Mínima	Óptima	Máxima
Berenjena	15	20-30	35
Pimiento	15	20-30	35
Tomate	10	20-30	35
Melón	15	25	40
Sandía	15	32	40
Calabacín	15	20-30	40
Pepino	15	25	40
Lechuga	4	20-30	24
Escarola	0	20	29
Guisante	4	20	31
Judía	15	20	35
Acelga	7	15-25	35
Apio	5	18-25	30
Espinaca	2	20	24

Tabla 17
Duración de la germinación de diversos cultivos

Planta	En germinador días	En plena tierra días
Tomate	5	6 a 10
Pimiento	6	7 a 9
Berenjena	7	8 a 10
Melón	4	9 a 12
Pepino	4	6 a 8
Sandía	5	7 a 9
Calabacín	4	8 a 12
Judía	5	5 a 8
Guisante	5	6 a 15
Lechuga	7	6 a 8
Puerro	6	12 a 14
Espinaca	5	5 a 7
Acelga	7	8 a 10

Tabla 18
Número de plantas por hectárea según distancias de siembra

Distancia de siembra entre plantas (m)	Distancia de siembra entre surcos									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	
0.1	1 000 000	500 000	333 333	250 000	200 000	166 667	142 857	125 000	111 111	
0.2	500 000	250 000	166 667	125 000	100 000	83 333	71 429	62 500	55 556	
0.3	333 333	166 667	111 111	83 333	66 667	55 556	47 619	41 667	37 037	
0.4	250 000	125 000	83 333	62 500	50 000	41 667	35 714	31 250	27 778	
0.5	200 000	100 000	66 667	50 000	40 000	33 333	28 571	25 000	22 222	
0.6	166 667	83 333	55 556	41 667	33 333	27 778	23 810	20 833	18 519	
0.7	142 857	71 429	47 619	35 714	28 571	23 810	20 408	17 857	15 873	
0.8	125 000	62 500	41 667	31 250	25 000	20 833	17 857	15 625	13 889	
0.9	111 111	55 556	37 037	27 778	22 222	18 519	15 873	13 889	12 346	
1	100 000	50 000	33 333	25 000	20 000	16 667	14 286	12 500	11 111	
1.5	66 667	33 333	22 222	16 667	13 333	11 111	9 524	8 333	7 407	
2	50 000	25 000	16 667	12 500	10 000	8 333	7 143	6 250	5 556	
2.5	40 000	20 000	13 333	10 000	8 000	6 667	5 714	5 000	4 444	
3	33 333	16 667	11 111	8 333	6 667	5 556	4 762	4 167	3 704	
3.5	28 571	14 286	9 524	7 143	5 714	4 762	4 082	3 571	3 175	
4	25 000	12 500	8 333	6 250	5 000	4 167	3 571	3 125	2 778	
4.5	22 222	11 111	7 407	5 556	4 444	3 704	3 175	2 778	2 469	
5	20 000	10 000	6 667	5 000	4 000	3 333	2 857	2 500	2 222	
5.5	18 182	9 091	6 061	4 545	3 636	3 030	2 597	2 273	2 020	
6	16 667	8 333	5 556	4 167	3 333	2 778	2 381	2 083	1 852	
6.5	15 385	7 692	5 128	3 846	3 077	2 564	2 198	1 923	1 709	
7	14 286	7 143	4 762	3 571	2 857	2 381	2 041	1 786	1 587	
7.5	13 333	6 667	4 444	3 333	2 667	2 222	1 905	1 667	1 481	
8	12 500	6 250	4 167	3 125	2 500	2 083	1 786	1 563	1 389	
8.5	11 765	5 882	3 922	2 941	2 353	1 961	1 681	1 471	1 307	
9	11 111	5 556	3 704	2 778	2 222	1 852	1 587	1 389	1 235	
9.5	10 526	5 263	3 509	2 632	2 105	1 754	1 504	1 316	1 170	
10	10 000	5 000	3 333	2 500	2 000	1 667	1 429	1 250	1 111	

Tabla 18 (continuación...)

	Distancia de siembra entre surcos									
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Distancia de siembra entre plantas (m)										
0.1	100 000	50 000	33 333	25 000	20 000	16 667	14 286	12 500	11 111	10 000
0.2	50 000	25 000	16 667	12 500	10 000	8 333	7 143	6 250	5 556	5 000
0.3	33 333	16 667	11 111	8 333	6 667	5 556	4 762	4 167	3 704	3 333
0.4	25 000	12 500	8 333	6 250	5 000	4 167	3 571	3 125	2 778	2 500
0.5	20 000	10 000	6 667	5 000	4 000	3 333	2 857	2 500	2 222	2 000
0.6	16 667	8 333	5 556	4 167	3 333	2 778	2 381	2 083	1 852	1 667
0.7	14 286	7 143	4 762	3 571	2 857	2 381	2 041	1 786	1 587	1 429
0.8	12 500	6 250	4 167	3 125	2 500	2 083	1 786	1 563	1 389	1 250
0.9	11 111	5 556	3 704	2 778	2 222	1 852	1 587	1 389	1 235	1 111
1	10 000	5 000	3 333	2 500	2 000	1 667	1 429	1 250	1 111	1 000
1.5	6 667	3 333	2 222	1 667	1 333	1 111	952	833	741	667
2	5 000	2 500	1 667	1 250	1 000	833	714	625	556	500
2.5	4 000	2 000	1 333	1 000	800	667	571	500	444	400
3	3 333	1 667	1 111	833	667	556	476	417	370	333
3.5	2 857	1 429	952	714	571	476	408	357	317	286
4	2 500	1 250	833	625	500	417	357	313	278	250
4.5	2 222	1 111	741	556	444	370	317	278	247	222
5	2 000	1 000	667	500	400	333	286	250	222	200
5.5	1 818	909	606	455	364	303	260	227	202	182
6	1 667	833	556	417	333	278	238	208	185	167
6.5	1 538	769	513	385	308	256	220	192	171	154
7	1 429	714	476	357	286	238	204	179	159	143
7.5	1 333	667	444	333	267	222	190	167	148	133
8	1 250	625	417	313	250	208	179	156	139	125
8.5	1 176	588	392	294	235	196	168	147	131	118
9	1 111	556	370	278	222	185	159	139	123	111
9.5	1 053	526	351	263	211	175	150	132	117	105
10	1 000	500	333	250	200	167	143	125	111	100

Tabla 19
Rangos óptimos de nutrientes para algunos cultivos de flores

CULTIVO	PORCENTAJE					
	N	P	K	Ca	Mg	S
ALSTROMERIA	3.7-5.6	0.3-0.75	3.7-4.6	0.6-1.5	0.2-2.5	0.3-0.75
ANTURIO	1.6-3.0	0.2-0.7	1.0-3.5	1.2-2.0	0.5-2.0	0.16-0.75
AZALEA	1.5-2.5	0.2-0.5	0.5-1.5	0.5-1.5	0.25-1.0	0.2-0.5
BEGONIA	3.5-6.0	0.3-0.75	2.5-6.0	1.0-2.5	0.3-0.7	0.3-0.7
AVE DEL PARAISO	1.0-2.5	0.2-0.4	1.5-3.0	0.18-3.0	0.18-0.75	0.2-0.4
BROMELIAS	1.5-2.0	0.3-0.7	1.5-3.0	0.5-1.0	0.4-0.8	0.16-0.25
CLAVEL	3.2-5.2	0.25-0.8	2.8-6.0	1.0-2.0	0.25-0.7	0.25-0.8
CRISANTEMO	3.5-5.0	0.23-0.7	3.5-5.0	1.2-2.5	0.25-1.0	0.25-0.7
CYCLAMEN	2.2-2.7	0.14-0.22	2.2-5.7	n.d.	n.d.	n.d.
GERANIO	3.5-4.8	0.4-0.7	2.5-4.3	0.8-1.2	0.2-0.5	0.25-0.7
GERBERA	1.5-3.5	0.2-0.5	2.5-4.5	1.0-3.5	0.2-0.7	0.25-0.7
GLADIOLA	3.0-5.5	0.25-1.0	2.5-4.0	0.5-4.5	0.15-0.3	n.d.
GLOXINIA	3.0-5.0	0.25-0.7	2.5-5.0	1.0-3.0	0.35-0.7	0.25-0.7
GYPSOFILIA	4.3-6.0	0.3-0.7	3.5-4.5	2.6-4.0	0.4-1.0	0.25-0.7
HORTENSIA	3.0-5.5	0.25-0.7	2.2-5.0	0.6-1.8	0.22-0.5	0.2-0.7
KALANCHOE	2.2-4.5	0.25-1.0	3.0-4.0	2.0-4.0	0.6-1.5	n.d.
LILY	3.3-4.8	0.25-1.0	3.3-5.0	0.6-1.5	0.2-0.7	0.25-0.7
ORQUIDEA	1.5-2.5	0.13-0.75	2.0-3.5	0.5-2.0	0.3-0.7	0.15-0.75
PASTORA	4.0-6.0	0.3-0.5	1.5-3.5	0.7-2.0	0.3-1.0	0.25-0.7
ROSA	3.0-5.0	0.25-0.5	1.5-3.0	1.0-2.0	0.25-0.5	0.25-0.7
DRAGON	3.8-5.0	0.3-0.5	2.0-3.0	1.0-1.5	n.d.	n.d.
ESTACIA	3.5-6.0	0.3-0.7	3.0-5.0	0.5-1.0	0.5-1.2	n.d.
VIOLETA	3.0-6.0	0.3-0.7	3.0-6.0	1.0-2.0	0.35-0.75	0.3-0.7

Tabla 19. (continuación...)

CULTIVO	ppm					
	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
ALSTROMERIA	13-50	40-50	150-300	50-200	n.d.	n.d.
ANTURIO	25-75	6-30	50-300	20-300	n.d.	20-200
AZALEA	25-75	6-25	50-250	40-200	n.d.	20-200
BEGONIA	20-75	6-30	50-200	50-200	n.d.	25-200
AVE DEL PARAISO	20-75	8-30	50-200	45-200	n.d.	18-200
BROMELIAS	25-50	7-30	50-300	20-300	n.d.	25-200
CLAVEL	30-100	8-30	50-200	50-200	n.d.	25-200
CRISANTEMO	25-75	6-30	50-250	50-250	n.d.	20-250
CYCLAMEN	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GERANIO	30-200	7-25	100-250	40-200	n.d.	18-200
GERBERA	20-60	6-50	50-200	40-250	0.2-0.6	25-200
GLADIOLA	25-100	8-20	50-200	50-200	n.d.	20-200
GLOXINIA	25-50	8-25	50-200	20-300	n.d.	20-50
GYPSOFILIA	25-100	9-25	50-200	50-200	n.d.	25-200
HORTENSIA	20-50	6-50	50-300	20-300	n.d.	20-200
KALANCHOE	6-10	4-10	55-100	70-100	n.d.	30-100
LILY	25-75	8-50	60-200	35-200	n.d.	20-200
ORQUIDEA	25-75	5-20	50-200	40-200	n.d.	25-200
PASTORA	30-100	3-25	100-300	45-300	1.0-5.0	25-100
ROSA	30-60	7-25	60-200	30-200	0.1-0.9	18-200
DRAGÓN	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ESTATICIA	20-40	7-25	50-200	50-200	n.d.	25-200
VIOLETA	25-75	8-35	50-200	40-200	n.d.	25-200

CULTIVO	MUESTRA
ALSTROMERIA	HMJD
ANTURIO	HMJD. HOJAS SIN PECIOLOS
AZALEA	HMJD
BEGONIA	HMJD
AVE DEL PARAISO	HMJD. HOJAS SIN PECIOLOS
BROMELIAS	HMJD. PLANTA SIN FLOR
CLAVEL	5 ^{TO} Y 6 ^{TO} PAR DE HOJAS. PLANTA SIN FLOR
CRISANTEMO	4 ^{TA} HOJA INICIO DE COSECHA
CYCLAMEN	PARTE ALTA 50 DDT
GERANIO	HMJD
GERBERA	HMJD
GLADIOLA	HMJD
GLOXINIA	HMJD
GYPSOFILIA	HMJD
HORTENSIA	HMJD
KALANCHOE	4 ^{TA} HOJA
LILY	HMJD
ORQUIDEA	HMJD
PASTORA	HMJD
ROSA	HMJD. HOJAS 5 FOLIOLOS. BOTÓN TAMAÑO GUIANTE
DRAGON	HMJD
ESTATICIA	HMJD
VIOLETA	HMJD

HMJD: Hoja más joven desarrollada
 ddt: días después de transplante
 n.d.: no datos

CULTIVO	N	P	K	Ca	Mg	S
AGUACATE	1.6-2.0	0.08-0.25	0.75-2.0	1.0-3.0	0.25-0.8	0.2-0.6
ARANDALO	1.5-2.2	0.2-0.5	0.5-0.9	0.5-0.8	0.25-0.4	0.2-0.4
FRESA	2.5-4.7	0.25-1.0	1.3-3.0	1.0-2.5	0.25-1.0	n.d.
HIGO	2.0-2.5	0.1-0.3	1	3	0.75	n.d.
LIMÓN	2.2-2.7	0.1-0.3	1.0-2.0	1.5-4	0.2-0.5	n.d.
MACADAMIA	1.5-2.5	0.1-0.3	0.5-1.5	0.5-1.0	0.1-0.3	0.1-0.25
MANDARINA	3.0-3.4	0.15-0.25	0.9-1.1	n.d.	0.17-0.44	n.d.
MANGO	1.0-1.5	0.08-0.25	0.4-0.9	2.0-5.0	0.2-0.5	n.d.
MANZANA	1.9-2.6	0.14-0.4	1.5-2.0	1.2-1.6	0.25-0.4	0.2-0.4
MARAÑÓN	1.65-2.75	0.16-0.25	0.89-0.44	0.03-0.12	0.02-0.5	n.d.
MELOCOTÓN	3.0-3.5	0.14-0.25	2.0-3.0	1.6-2.7	0.3-0.8	n.d.
NARANJA	2.2-3.5	0.12-0.5	1.2-3.0	1.1-4.0	0.3-1.0	0.2-0.5
PAPAYA	1.1-2.5	0.22-0.4	3.3-5.5	1.0-3.0	0.4-1.2	0.2-0.3
PIÑA	1.5-1.7	0.1	2.2-3.0	0.8-1.2	0.3	n.d.
TORONJA	2.4-3.0	0.15-0.50	0.8-2.2	1.5-5.5	0.25-0.75	0.15-0.5
UVA	2.0-2.3	0.3-0.4	1.3-1.4	2.0-2.5	0.25-0.5	n.d.

Tabla 20
Rangos óptimos de nutrientes para algunos cultivos frutícolas

CULTIVO	PORCENTAJE					
	N	P	K	Ca	Mg	S
AGUACATE	1.6-2.0	0.08-0.25	0.75-2.0	1.0-3.0	0.25-0.8	0.2-0.6
ARANDALO	1.5-2.2	0.2-0.5	0.5-0.9	0.5-0.8	0.25-0.4	0.2-0.4
FRESA	2.5-4.7	0.25-1.0	1.3-3.0	1.0-2.5	0.25-1.0	n.d.
HIGO	2.0-2.5	0.1-0.3	1	3	0.75	n.d.
LIMÓN	2.2-2.7	0.1-0.3	1.0-2.0	1.5-4	0.2-0.5	n.d.
MACADAMIA	1.5-2.5	0.1-0.3	0.5-1.5	0.5-1.0	0.1-0.3	0.1-0.25
MANDARINA	3.0-3.4	0.15-0.25	0.9-1.1	n.d.	0.17-0.44	n.d.
MANGO	1.0-1.5	0.08-0.25	0.4-0.9	2.0-5.0	0.2-0.5	n.d.
MANZANA	1.9-2.6	0.14-0.4	1.5-2.0	1.2-1.6	0.25-0.4	0.2-0.4
MARAÑÓN	1.65-2.75	0.16-0.25	0.89-0.44	0.03-0.12	0.02-0.5	n.d.
MELOCOTÓN	3.0-3.5	0.14-0.25	2.0-3.0	1.6-2.7	0.3-0.8	n.d.
NARANJA	2.2-3.5	0.12-0.5	1.2-3.0	1.1-4.0	0.3-1.0	0.2-0.5
PAPAYA	1.1-2.5	0.22-0.4	3.3-5.5	1.0-3.0	0.4-1.2	0.2-0.3
PIÑA	1.5-1.7	0.1	2.2-3.0	0.8-1.2	0.3	n.d.
TORONJA	2.4-3.0	0.15-0.50	0.8-2.2	1.5-5.5	0.25-0.75	0.15-0.5
UVA	2.0-2.3	0.3-0.4	1.3-1.4	2.0-2.5	0.25-0.5	n.d.

Tabla 20. (continuación...)

CULTIVO	ppm					
	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
AGUACATE	50-100	5-15	50-200	30-500	0.05-1.0	70-150
ARANDALO	26-75	4-15	36-200	40-250	n.d.	20-100
FRESA	25-50	6-50	50-200	50-200	n.d.	20-200
HIGO	n.d.	4	n.d.	20	n.d.	n.d.
LIMÓN	20-200	5-100	60-100	20-200	0.3-3.0	20-50
MACADAMIA	25-50	6-12	25-200	100-400	0.5-2.5	15-50
MANDARINA	31-100	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	5-29
MANGO	25-150	7-50	50-250	50-250	n.d.	50-200
MANZANA	25-50	6-50	50-300	25-200	n.d.	20-100
MARAÑÓN	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MELOCOTÓN	20-60	5-16	100-250	40-160	n.d.	20-50
NARANJA	25-100	6-100	60-150	25-200	n.d.	25-200
PAPAYA	4-10	25-100	20-150	20-150	n.d.	15-40
PIÑA	30	10	100-200	50-200	n.d.	20
TORONJA	30-100	5-100	60-200	25-200	n.d.	25-100
UVA	25-70	5-50	60-175	30-300	0.15-0.35	25-100

CULTIVO	MUESTRA
AGUACATE	HOJAS DE BROTES SIN FRUTA, 6-7 MESES DE EDAD
ARANDALO	HOJAS DE RAMAS CON CRECIMIENTO ACTIVO
FRESA	HMJD
HIGO	BROTES INTERMEDIOS CRECIMIENTO ACTUAL
LIMÓN	HMJD SIN FRUTO
MACADAMIA	HOJAS
MANDARINA	HMJD SIN FRUTO
MANGO	HMJD, DESPUÉS DE FLORACIÓN
MANZANA	HOJAS DE RAMAS CON CRECIMIENTO ACTIVO
MARAÑÓN	4ª HOJA
MELOCOTÓN	HOJAS
NARANJA	HOJAS SIN FRUTOS
PAPAYA	PECIOLOS
PIÑA	HMJD, DESPUÉS DE FLORACIÓN
TORONJA	HMJD SIN FRUTO
UVA	HMJD

HMJD: Hoja más joven desarrollada
ddt: días después de trasplante

Tabla 21

Rangos óptimos de nutrientes para algunos cultivos extensivos

CULTIVO	PORCENTAJE					
	N	P	K	Ca	Mg	S
MAÍZ	2.7-4	0.25-0.5	1.7-3.0	0.21-1.0	0.2-1.0	0.31-0.5
ALGODÓN	3.5-4.5	0.3-0.5	1.5-3.0	2.0-3.0	0.3-0.9	0.25-0.3
MANÍ	3.5-4.5	0.25-0.5	1.7-3.0	1.25-2.0	0.3-0.8	0.2-0.35
ARROZ	2.8-3.6	0.16-0.18	1.2-2.4	0.15-0.3	0.15-0.3	n.d.
SORGO	3.5-5.1	0.3-0.6	3-4.5	0.9-1.3	0.35-0.5	n.d.
SOYA	4.1-5.5	0.26-0.5	1.71-2.50	0.36-2.0	0.26-1.0	0.21-0.4
CAÑA	2.0-2.6	0.18-0.3	1.1-1.8	0.2-0.5	0.1-0.35	0.14
TABACO	3.5-8.5	0.1-0.4	1.7-3.2	1.6-2.4	0.59-0.85	n.d.

CULTIVO	ppm					
	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
MAÍZ	5-25	6-20	20-250	20-200	0.2	25-100
ALGODÓN	20-60	5-25	50-250	25-350	n.d.	20-200
MANÍ	25-60	8	60-300	60-350	0.1-5.0	25-60
ARROZ	5-15	8-25	75-200	200-800	n.d.	25-50
SORGO	4-13	8-15	160-250	40-150	n.d.	30-60
SOYA	21-55	10-30	51-350	21-100	1-5	21-50
CAÑA	4-30	5-15	40-250	25-400	0.5-4	20-100
TABACO	14-26	10-24	430-1000	26-198	n.d.	17-45

CULTIVO	MUESTRA
MAÍZ	HOJA DE LA MAZORCA
ALGODÓN	TALLO VEGETATIVO FLORACIÓN INICIAL
MANÍ	PORTE ALTA DE LA PLANTA ANTES DE FLORACIÓN
ARROZ	HMJD, PLANTA MADURA
SORGO	HOJAS DESARROLLADAS 23 A 29 DÍAS
SOYA	HMJD ANTES DE VAINA
CAÑA	TERCERA HOJA DE 3 A 5 MESES
TABACO	HMJD, DE 30 A 45 DÍAS

HMJD: Hoja más joven desarrollada

Tabla 22
Rango óptimo de nutrientes para cultivos hortícolas

CULTIVO	PORCENTAJE					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Ajo	4.4-5.0	0.3-0.6	3.9-4.8	0.8-0.15	0.15-0.25	n.d
Apio	1.6-2.0	0.3-0.6	8.6-10	2.2-3.5	0.25-0.50	n.d
Arveja	4-6	0.30-0.80	2-3.5	1.2-2.0	0.3-0.7	n.d
Berenjena	4.0-6.0	0.3-1.2	3.5-5.0	1.0-2.5	0.3-1.0	n.d
Brócoli	3.5-5.5	0.3-0.75	2-4	1-2.5	0.25-0.75	0.3-0.75
Camote	3.3-4.5	0.23-0.5	3.1-4.5	0.7-1.2	0.35-1.0	n.d
Cebolla	5-6	0.35-0.50	4-5.5	1-2	0.25-0.40	0.5-1.0
Chile dulce	4-6	0.35-1.0	4-6	10-2.5	0.3-1.0	n.d
Col de Bruselas	3.1-5.5	0.3-0.75	2-4	1-2.5	0.25-0.75	0.3-0.75
Coliflor	3.3-4.5	0.33-0.80	2.4-4.2	2.0-3.5	0.27-0.50	n.d
Espárrago	2.5-4	0.25-0.5	1.3-2.8	0.6-1.0	0.25-0.30	n.d
Lechuga	4.7-5.5	0.5-1.0	7.5-9.0	2-3	0.5-0.8	n.d
Maíz dulce	4.0-4.5	0.6-1.0	3.5-4.5	0.5-0.8	0.2-0.5	0.2-0.75
Melón	4.5-5.0	0.30-0.8	4-5	2.3-3.0	0.35-0.80	0.25-1.40
Papa	4.5-6.0	0.29-0.5	9.3-4.5	0.76-1.0	1.0-1.2	n.d
Pepino	4.5-6.0	0.34-1.25	3.9-5.0	1.4-3.5	0.30-1.0	0.4-0.7
Rábano	3.0-6.0	0.3-0.7	4.0-7.5	3.0-4.5	0.5-1.2	n.d
Remolacha	4.0-5.5	0.25-0.5	3-4.5	2.5-3.5	0.3-1.0	n.d
Repollo	3.6-5.0	0.33-0.75	3-5	1.1-3.0	0.4-0.75	0.3-0.75
Suquini	4.0-6.0	0.25-1.25	3.0-5.0	1.2-2.5	0.3-1.0	n.d
Tomate	2.3-3.5	0.25-1.0	4.0-8.0	1.5-2.5	0.32-0.8	n.d

Tabla 22 (continuación...)

CULTIVO	ppm					
	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
Ajo	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Apio	25-50	5-15	30-100	16-100	n.d	25-100
Arveja	25-60	7-25	50-300	30-400	0.6	25-100
Berenjena	25-75	8-60	50-30	40-250	n.d	20-250
Brócoli	30-100	45-25	70-300	25-200	n.d	35-200
Camote	25-75	ND	40-100	40-250	n.d	20-50
Cebolla	22-60	15-35	60-300	50-250	n.d	25-100
Chile dulce	25-75	6-25	60-300	50-25	n.d	20-200
Col de Bruselas	30-100	5-15	60-300	25-200	0.55-1.0	25-200
Coliflor	30-100	4-15	30-200	25-250	0.5-0.8	20-250
Espárrago	40-100	5-25	40-230	25-200	n.d	20-100
Lechuga	20-50	8-25	50-100	15-250	n.d	25-250
Maíz dulce	8-25	5-25	50-350	30-300	0.9-1.0	20-150
Melón	25-60	7-30	50-300	50-250	n.d	50-200
Papa	25-50	7-20	50-100	30-250	n.d	45-200
Pepino	25-60	7-20	50-300	50-300	0.8-3.3	25-100
Rábano	25-125	5-25	50-200	50-250	n.d	19-250
Remolacha	30-85	5-25	50-200	50-250	n.d	20-200
Repollo	25-75	5-15	30-200	25-200	0.4-0.7	20-200
Suquini	25-75	10-25	50-200	50-250	n.d	20-200
Tomate	25-75	5-20	60-300	50-250	n.d	20-250

CULTIVO	MUESTRA
Ajo	HJMD
Apio	HJMD solo pecíolos
Arveja	HJMD
Berenjena	HJMD solo pecíolos
Brócoli	HJMD
Camote	HJMD
Cebolla	HJMD
Chile dulce	HJMD
Col de Bruselas	HJMD
Coliflor	HJMD
Espárrago	Hoja completa mayor de 50 cm
Lechuga	Hojas
Maíz dulce	Quinta hoja
Melón	Quinta hoja desde el meristemo
Papa	HJMD. A medio ciclo de vida
Pepino	Quinta hoja
Rábano	HJMD
Remolacha	HJMD
Repollo	Hojas de arriba
Suquini	HJMD
Tomate	Pecíolos de la hoja bajo la flor

HJMD: Hoja más joven desarrollada
ND: no disponible

Tabla 23
Condiciones ambientales recomendadas
temperatura y humedad relativa
y tiempo máximo de almacenamiento para
diferentes cultivos hortícolas

CULTIVO	TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	HUMEDAD RELATIVA DE ALMACENAMIENTO %	TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO
Ajo	0 - 1	85-90	8 - 7 meses
Ajo	0 - 1	90-95	2 - 3 semanas
Avena	0 - 1	90-95	2 - 3 semanas
Berberis	10 - 13	85-90	10 - 15 días
Berba	1 - 2	90-95	10 - 14 días
Berba	0 - 1	90-95	4 - 5 meses
Canón	12 - 15	80-90	5 meses
Cebolla seca	2 - 5	60	3 meses
Cebolla	0 - 1	90-95	2 - 3 semanas
Chayote	12 - 14	85	30 días
Chilón dulce	7 - 10	90-95	5 - 6 semanas
Esparago	1 - 3	95	10 - 14 días
Esparago	0 - 1	90-95	1 - 2 semanas
Fajón	1 - 4	90	6 meses
Fajón	0 - 2	85-90	4 días
Gongora	13	65	2 - 3 semanas
Lachuga	0 - 1	95	15 días
Nelon Cardenal	3 - 5	85-90	2 - 10 días
Melon Honey Dew	7 - 10	90-95	1 - 10 semanas
Oca	0 - 1	90	1 semana
Papa	0 - 10	90	4 - 5 meses
Papa	7 - 10	90-95	10 - 14 días
Papa	0 - 1	90-95	1 - 2 meses
Papa	0 - 1	85	1 mes
Papa	0 - 1	90-95	3 - 5 meses
Papa	0 - 1	85-90	1 - 3 meses
Papa	0 - 1	90-95	2 - 3 semanas
Papa	10 - 14	85-90	1 - 3 meses
Papa	4 - 7	90-95	7 - 8 días
Papa	10 - 1	90-95	4 - 5 meses

**POSCOSECHA DE
PRODUCTOS FRESCOS Y SEMILLAS**

Tabla 23
Condiciones ambientales recomendadas
(temperatura y humedad relativa)
y tiempo máximo de almacenamiento para
diferentes cultivos hortícolas

CULTIVO	TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	HUMEDAD RELATIVA DE ALMACENAMIENTO %	TIEMPO MAXIMO DE ALMACENAMIENTO
Ajo	0 - 1	65-70	6 - 7 meses
Apio	0 - 1	90-95	2 - 3 meses
Arveja	0 - 1	90-95	3 semanas
Berenjena	10 - 13	85-90	10 - 15 días
Berro	1 - 2	90-95	10 - 14 días
Brocoli	0 - 1	90-95	4 - 6 meses
Camote	12 - 15	85-90	5 meses
Cebolla seca	-2 - 0	90	8 meses
Coliflor	0 - 1	90-95	2 - 3 semanas
Chayote	12 - 14	90	30 días
Chile dulce	7 - 10	90-95	2 - 3 semanas
Espárrago	1 - 3	95	10 - 14 días
Espinaca	0 - 1	90-95	1 - 2 semanas
Frijol lima	1 - 4	90	6 meses
Fresa	0 - 2	85-90	4 días
Gengibre	13	65	2 - 3 semanas
Lechuga	0 - 1	95	15 días
Melón Cantaloupe	3 - 5	85-90	15 días
Melón Honey Dew	7 - 10	85-90	3 - 14 semanas
Ocra	0 - 1	90	1 semana
Papa	5 - 10	90	4 - 5 meses
Pepino	7 - 10	90-95	10 - 14 días
Perejil	0 - 1	90-95	1 - 2 meses
Rábano	0 - 1	95	1 - 3 meses
Remolacha	0 - 1	90-95	3 - 5 meses
Repollo	0 - 1	85-90	1 - 3 meses
Sandía	4 - 10	85-90	2 - 3 semanas
Tomate sazón	12 - 14	85-90	1 - 3 semanas
Vainica	4 - 7	90-95	7 - 7 días
Zanahoria	0 - 1	90-95	4 - 5 meses

Tabla 24
Condiciones de almacenamiento para diferentes productos frutícolas

Producto	Temperatura ¹ °F	Humedad relativa %	Duración aproximada del período de almacenamiento	Punto de congelación más alto ² °F	Contenido de agua %	Calor específico ³ b.t.u./lb. °F.
Manzanas	30-40	90	3-8 meses	29.3	84.1	0.87
Albaricoque	31-32	90	1-2 semanas	30.1	85.4	0.88
Avocados	40-55	85-90	2-4 semanas	31.5	65.4	0.72
Banano	56-58	90-95		30.6	74.8	0.8
Cereza amarga	32	90-95	3-7 días	29	83.7	0.87
Cereza dulce	30-31	90-95	2-3 semanas	28.8	80.4	0.84
Coco	32-35	80-85	1-2 meses	30.4	46.9	0.58
Dátiles	0 o 32	75 o menos	6-12 meses	3.7	20	0.36
Higos, frescos	31-32	85-90	7-10 días	27.6	78	0.82
Guayaba	45-50	90	2-3 semanas		83	0.86
Limones		85-90	1-6 meses	29.4	89.3	0.91
Lima	48-50	85-90	6-8 semanas	29.1	86	0.89
Mangos	55	85-90	2-3 semanas	30.3	81.4	0.85
Nectarines	31-32	90	2-4 semanas	30.4	81.8	0.85
Aceitunas, frescas	45-50	85-90	4-6 semanas	29.4	75.2	0.8
Papayas	45	85-90	1-3 semanas	30.4	90.8	0.93
Melocotón	31-32	90	2-4 semanas	30.3	89.1	0.91
Pera	29-31	90-95	2-7 meses	29.2	82.7	0.86
Piña	45-55	85-90	2-4 semanas	30	85.3	0.88
Ciruella, pasa	31-32	90-95	2-4 semanas	30.5	85.7	0.89
Membrillo	31-32	90	2-3 meses	28.4	85.3	0.88
Mandarinas, naranjas	32-38	85-90	2-4 semanas	30.1	87.3	0.9

1 Temperatura de almacenamiento recomendada.
2 Puntos de congelación más altos son de Whiteman (739)
3 El calor específico sobre el congelamiento fue calculado por la fórmula de Siebel (600): S=0.008

Tabla 25
Condiciones para el almacenamiento en atmósfera controlada de algunos productos

Producto y variedad	Madurez al empaque %	Tiempo de almacenamiento (días)	Tiempo de mercadeo (días)	Durabilidad total (días)	Condiciones de la atmósfera controlada			
					Temperatura °C	H.R. %	CO ₂ %	O ₂ %
Aguacate								
Booth 8	MF	30	7	37	7	90-95	5	3
Fuerte	MF	30	7	37	5	90-95	5	5
Bananos								
Gross Michel				20	11.7	90-95	5	5
Dwarf Cavendish				21	13.6		6-8	2
Espárrago								
M. Washing	MF	30	5	35	1	95	17	3
Fresa								
Chandler	100	30	5	35	1	95	17	3
Pájaro	100	30	5	35	1	95	17	3
Granadilla	100	30	7	37	7-10	90-95	5	5
Heliconias								
H. latispata	MF	25	10	35	14	95	8	3
H. wagneriana	MF	25	10	35	14	95	8	3
H. rostrata	MF	25	10	35	14	95	8	3
Longan				16	14.4		0	3
Mango								
Kent	25	30	7	37	10	90-95	5	5
Hoden	25	30	7	37	12	90-95	5	5
Tommy Atk	25	30	7	37	10	90-95	5	5
Melón								
Honey Dew	50	30	15	45	7	90-95	5	5
Cantaloupe	50	30	7	37	4	90-95	5	5
Piña								
Cayena	50	30	7	37	10	90-95	5	5

MF: Madurez fisiológica

Tabla 26
Temperaturas de almacenamiento de flores tropicales

Flor	Temperatura		Vida útil ² en florero	Restricciones
	Cajas	H ₂ O ¹		
Agapanto (<i>Agapanthus</i> sp.)	0-1.1	2.2-3.3	7	
Alstroemeria (<i>Alstroemeria</i> <i>pelegrina</i>)	0-0.5	2.2-3.3	+15	Sensible al etileno
Anturio (<i>Anthurium</i> <i>andreaeanum</i>)	12.8-21.1	12.8-21.1	+28	Sensible al frío
Gypsophila (<i>Gypsophila</i> <i>paniculata</i>)	2.2-4.4	2.2-4.4	+8	
Campanas de Irlanda (<i>Moluecella</i> <i>loesis</i>)	0-1.1	2.2-3.3	+6	
Ave del Paraíso (<i>Strelitzia</i> <i>reginae</i>)	15.6	Ambiente	+15	Sensible al frío
Cala (<i>Zantedeschia</i> <i>elliottiana</i>)	0-1.1	2.2-3.3	+8	
Clavel (<i>Dianthus</i> <i>caryophyllus</i>)	0-0.5	2.2-3.3	+8	
Delphinium (<i>Delphinium</i> sp.)	0-0.5	2.2-3.3	+8	
Football Mums (<i>Chrysanthemum</i> <i>morifolium</i>)	0-0.5	2.2-3.3	14	
Fresia (<i>Freesia</i> sp.)	0-0.5	2.2-3.3	10	
Gerbera (<i>Gerbera</i> <i>jamesonii</i>)	1.7	3.3	8	Sensible al agua con flúor
Heliconia (<i>Heliconia</i> sp.)	12.8-15.6	12.8-15.6	+15	Sensible al frío
Liatris (<i>Liatris</i> <i>spicata</i>)	0-0.5	2.2-3.3	+10	
Margaritas Daisies (<i>CR.</i> <i>frutescens</i>)	0-0.5	2.2-3.3	+10	
Mini claveles (<i>Dianthus</i> <i>caryophyllus</i>)	0-0.5	2.2-3.3	+10	Sensible al etileno
Lilís orientales (<i>Lilium</i> <i>speciosum</i>)	0-0.5	2.2-3.3	+14	Sensible al etileno
Pompones (<i>Chrysanthemum</i> <i>morifolium</i>)	0-0.5	2.2-3.3	+14	
Ginger rojo (<i>Alpinia</i> <i>purpurata</i>)	7.2-10	7.2-10	+14	Sensible al frío
Rosa (<i>Rosa</i> <i>hybrida</i>)	0-0.5	1.1-3.3	+7	
Dragones (<i>Antirrhinum</i> <i>maius</i>)	0-0.5	1.1-3.3	+8	Sensible al etileno
Spider Mums (<i>Chrysanthemum</i> <i>morifolium</i>)	0-0.5	1.1-3.3	+14	
Esteticia (<i>Limonium</i> sp.)	1.7-4.4	1.7-4.4	+14	

1 Conservados en fresco

2 en días. + significa "al menos"

Nota: en todas las especies se recomienda una humedad relativa superior al 80%. Preferible entre 90 y 95%

Tabla 27

Temperatura de almacenamiento de bulbos de flores, hojas para floristería y materiales varios para viveros

Producto	Temperatura (°C)	Duración
Bulbos de flores		
Alstromerías	4-10	
Amaryllis	3-7	150
Anémonas	21-24	60-90
Begonia	7-9	30-150
Caladium	10-15	
Cala	2-4	
Dalia	4-7	150
Fresia	30	90-120
Gladiola	3-10	150-240
Jacinto	13-21	60-150
Iris	15-29	120-365
Narciso	8-17	
Peonia	0.5-1.5	150
Tulipan	0	150-180
Estacas verdes		
Azalea sin raíz	0-4.5	
Clavel (tips)	-0.5-0	150-180
Crisantemo (sin raíz)	-0.5-0	35-42
Crisantemo (con raíz)	-0.5-1.5	21-42
Otros materiales		
Rizomas de espárrago	-0.5-0	90-120
Arboles de navidad	0	42-49
Semillero de conífera	0-2.5	120-180
Plantas de fresa	-0.5-32	365
Plantas de tomate	10-13.5	3-4

Tabla 28

Características de los daños por frío en frutas y vegetales almacenados a temperaturas entre los 0°C y la mínima temperatura segura para cada uno

Mínima temperatura segura °C	Producto	Descripción del daño
2.2-3.3	Manzanas ¹	Crecimiento interno, corazón café, pudrición suave
3.3	Naranjas	Manchas café, cribado de la cáscara
	Papas	Oscurecimiento color café, endulzado del tubérculo
4.4	Sandías	Sabor desagradable, cribado de la pulpa
4.4-12.7	Aguacates	Decoloración en tono gris-café de la pulpa
7.2	Frijoles tiernos	Cribado del grano, coloraciones moradas
	Pepinos	Cribado, manchas acuosas, marchitamiento
	Berenjenas	Quema de la cáscara, pudrición por alternancia
	Okra	Decoloración, áreas acuosas, cribado y marchitamiento
9	Papayas	Cribado, no madura, pérdida de sabor, manchas verde oscuro
	Chile dulce	Cribado en capas, pudrición por alternancia interno y externo
7.2-8.8	Limas	Cribado
7.2-10	Melón	Cribado, marchitamiento de la cáscara, no madura
	Honey Dew	
	Piñas	Color verde oscuro cuando madura
	Tomates maduros	Lesiones acuosas, el fruto se suaviza y marchita
11.6-12.7	Mangos	Oscurecimiento cuando madura
11.6-12.7	Bananos	

Tabla 29

Viabilidad de las semillas por diferentes periodos de almacenaje bajo diferentes condiciones

Nombre	Especies	Condiciones	Periodo de almacenamiento	% de germinación o notas sobre viabilidad
Algodón	<i>Gossypium</i> spp.	14% humedad inicial o menos, temperatura ambiente	28 meses	Pierde un poco la viabilidad
		8% humedad, 1°C	13.5 años	93%
		7.7% humedad inicial, 80% H.R.	8 meses	0
		10.8% humedad	2 años	63%
		9% humedad	5 años	81%
		14% humedad, 32.2°C	4 meses	0
		14% humedad, 0.6°C	5.5 años	Pierde un poco la viabilidad
		Menos de 14% humedad, 0.6°C	7 años	Bueno
		Más de 7% humedad, 21.1°C	15 años	0
		7% humedad, 21.1°C	15 años	73%
Apio	<i>Apium graveolens</i> Celeriac Celery	14% humedad, 0.6°C	15 años	0
		7, 9 o 11% humedad, 0.6°C	15 años	Bueno
		85-95% H.R., -20°C	2 años	No pierde la viabilidad
		En tierra	39 años	0.01
		50% H.R., 10°C		
		80% H.R., 26.7°C		
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	50-80% H.R., bolsas de papel, cerca de 25°-30°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
		Cerca de 0% H.R., contenedores sellados con anhídrido cloruro de calcio, cerca de 25°-30°C	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
			15 meses	Pierde la viabilidad después de este período
Arveja	<i>Pisum sativum arvense</i>	Cerca de 55% H.R., 20°-25°C	2 años	Retiene la viabilidad
		15% humedad, 30°C	3.5 años	Retiene la viabilidad
		15% humedad, 20°C	20 meses	0
			20 meses	Pierde un poco la viabilidad

Tabla 29 (continuación...)

Nombre	Especies	Condiciones	Periodo de almacenamiento	% de germinación o notas sobre viabilidad
Avena	<i>Avena sativa</i>	63-75% H.R., 2°, 12° o 18°C 63-75% H.R., 25°C H. R. baja	6 meses	No pierde la viabilidad
			6 meses	Pierde un poco la viabilidad
			10 años	Pequeña pérdida de viabilidad
			21 años	49,6% de la germinación original
			9 años	95%
			16 años	0
			9 años	97%
			14 años	0
			32 años	84%
Berenjena	<i>Solanum melongena</i>	6-8% humedad, almacenamiento sellado, temperatura ambiente	32 años	6%
			6 años	Retiene la viabilidad
Cañafé azucar	<i>Saccharum officinarum</i>	Semillas secas, almacenamiento sellado	53 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		0°C	1 año	No pierde la viabilidad
		Semilla seca por aire, almacenamiento sellado con CO2 con cloruro de calcio, 0°C		Retiene la viabilidad
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Almacenamiento abierto, temperatura ambiente	2 años	Retiene la viabilidad
		6-8% humedad, almacenamiento sellado, temperatura ambiente	6 años	Retiene la viabilidad
		6% humedad, almacenamiento sellado, -6,7°C	9 años	No pierde la viabilidad
		bolsas de tela, 4, 4	20 meses	0,71
			27 meses	0
		4,4°C-35°C jarras selladas	44 meses	0,704
		jarras selladas bajo presión	44 meses	0,852
		bolsas de tela	44 meses	0,724
			62 meses	0,178
		1,1°-4,4°C jarras selladas	44 meses	0,93

Tabla 29 (continuación...)

Nombre	Especies	Condiciones	Periodo de almacenamiento	% de germinación o notas sobre viabilidad
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	jarras selladas bajo presión	44 meses	0.95
		Secas al 6.4% de humedad, almacenamiento sellado, temperatura ambiente o 5°-10°C	13 años	No pierde la viabilidad
		Secas al 6.4% de humedad, paquetes de papel, temperatura ambiente		Rápida pérdida de la viabilidad
		30% H.R., 20°C	2.5-3 años	No pierde la viabilidad
		Semillas secas, almacenamiento sellado	38 meses	Pierde la viabilidad después de este período
Chile dulce	<i>Capsicum annuum</i>	50% H.R., 10°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		85-95% H.R., -20°C	4 años	Bueno
		Semillas secas, almacenamiento sellado	65 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		Almacenamiento abierto, temperatura ambiente	2 años	Retiene la viabilidad
Coliflor	var. <i>botrytis</i>	6-8% humedad, almacenamiento sellado, temperatura ambiente	6 años	Retiene la viabilidad
		Semilla levemente tratadas	8 años	85%
		Semilla no tratada	8 años	60%
		Semillas secas, almacenamiento sellado	46 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		Semillas secas, almacenamiento sellado	50 meses	Pierde la viabilidad después de este período
Esparrago	<i>Asparagus officinalis</i>	50% H.R., 10°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
Fresa	<i>Fragaria</i> sp.		2 años	81%
			2 años	35%
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	50% H.R., 10°C	Cerca de 8 meses	Retiene la viabilidad
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
		35% H.R., 17°C promedio	4 años	Retiene la viabilidad
		62% H.R., 25°C promedio	14 meses	Cerca de 50%

Tabla 29 (continuación...)

Nombre	Especies	Condiciones	Periodo de almacenamiento	% de germinación o notas sobre viabilidad
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	En tierra	1 año	0
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	En tierra	1 año	44-67%
		Almacenamiento abierto, temperatura ambiente	2 años	Retiene la viabilidad
		6-8% humedad, almacenamiento sellado, temperatura ambiente	6 años	Retiene la viabilidad
		Menos de 3-5% humedad, almacenamiento sellado	3 años	Retiene la viabilidad
		Semillas secas, almacenamiento sellado	27 meses	Pierde la viabilidad después de este período
Maíz	<i>Zea mays</i>	50% H.R., 10°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
		8, 10 o 12% humedad, -17.8°C	5 años	Retiene la viabilidad
		8 o 10% humedad, 4.4°C	5 años	Retiene la viabilidad
		12% humedad, latas con aire comprimido	33 meses	82%
		65-75% H.R., 18°C	6 meses	Pierde la viabilidad
		75-80% H.R., 12°C	6 meses	Pierde la viabilidad
		80-90% H.R., 2°C	6 meses	Pierde la viabilidad
		condiciones normales	12 años	0-90%
		baja H.R.	21 años	32% de la germinación original
		Semillas secas, almacenamiento sellado	59-82 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		5% humedad, almacenamiento sellado, temperatura ambiente	13 años	80%
		11.2% humedad original, almacenamiento abierto, 2.8°C		Rápida pérdida de la viabilidad
		11.2% humedad original, almacenamiento sellado, 2.8°C	12 años	No pierde la viabilidad
		11.2% humedad original, almacenamiento abierto o sellado, -17.8°C 50% H.R., 10°C	12 años	No pierde la viabilidad
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
			Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad

Tabla 29 (continuación...)

Nombre	Especies	Condiciones	Periodo de almacenamiento	% de germinación o notas sobre viabilidad
Maní	<i>Arachis hypogaea</i>	0°, 4.4°C o cerca de 21.1°C	4 años	Bueno
		Contenedores de aire comprimido	4 años	Bueno
		bolsas de goma	12 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		-18° o 1°C	Más de 4 años	100%
		27°C	Más de 4 años	0
Nabo	<i>Brassica napus</i>	Semillas secas, almacenamiento sellado	37 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		6% humedad, temperatura mayor de 35°C	7 meses	Mayor de 80%
		63-75% H.R., 2°, 12° o 18°C	6 meses	No pierde la viabilidad
		63-75% H.R., 25°C	6 meses	Leve pérdida de la viabilidad
		Botellas cerradas	5 años	Retiene la viabilidad
Ocro	<i>var. napobrassica</i>	4% humedad, contenedores de aire comprimido, temperatura ambiente	7 años	0
		50% H.R., 10°C	10 años	Retiene la viabilidad
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
		Botellas cerradas, alta H.R., temperatura ambiente	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
			4 años	La viabilidad disminuye después del período
Pápa	<i>Solanum tuberosum</i>		10 años	0
		Botellas cerradas, alta H.R., 4.4°C	11 años	La viabilidad disminuye después del período
		Botellas cerradas, alta H.R., 0°C	13 años	Retiene la viabilidad
		caja de metal, temperatura ambiente		Retiene la viabilidad
		Botellas cerradas, baja H.R., temperatura ambiente	Cerca de 13 meses	81%
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Semillas secas, almacenamiento sellado	13 años	
		50% H.R., 10°C	38 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Semillas secas, almacenamiento sellado	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
			39 meses	Pierde la viabilidad después de este período

Tabla 29 (continuación...)

Nombre	Especies	Condiciones	Periodo de almacenamiento	% de germinación o notas sobre viabilidad
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cruenta</i> var. <i>saccharifera</i>	de interior	5-9 años	Cerca de 50%
		85-95% H.R., -20°C	2 años	No pierde la viabilidad
		de interior	5-9 años	Cerca de 50%
		65-75% H.R., 18°C	6 meses	Pierde la viabilidad
		75-80% H.R., 12°C	6 meses	Pierde la viabilidad
		85-90% H.R., 2°C	6 meses	Pierde la viabilidad
Repollo	<i>Brassica oleracea</i>	Cerca del 85% de la germinación original	22 años	75%
		-23.3° a -12.2°C		
		20°C o -20°C	5 años	Retiene la viabilidad
		Semilla tratada	21 meses	Retiene la viabilidad
		Semilla levemente tratada	8 años	93%
		Semilla no tratada	8 años	77%
Sorgo	<i>Sorghum</i> spp.	Semillas secas, almacenamiento sellado	37 meses	Pierde la viabilidad después de este período
		50% H.R., 10°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
		100% de la viabilidad original	7 años	88%
			10 años	Más de 50%
			19 años	0-5%
Soya	<i>Glycine soja</i>	Semillas secas, botellas de rosca baja H.R.	Más de 2 años	Cerca de 70%
		Al vacío, N ₂ , CO ₂ , aire o O ₂	17 años	98% de la germinación original
		En aire	6 meses	Pierde cerca del 50% de la germinación
		En atmósfera privada de O ₂	6 años	Pierde la viabilidad después de este período
		Al vacío	6 años	92%
		10-14% humedad	6 años	100%
			Más de 2 años	Retiene la viabilidad

Tabla 29 (continuación...)

Nombre	Especies	Condiciones	Periodo de almacenamiento	% de germinación o notas sobre viabilidad
Soya	<i>Glycine soja</i>	25.5% humedad, -8°C	4 meses	Retiene la viabilidad
			5 años	Retiene la viabilidad
			15 años	Casi 0
		Semillas secas, almacenamiento sellado 12.8°C-15.6°C	55 meses	Pierde la viabilidad después de este período
			10 meses	100%
			10 meses	11%
		almacenamiento ordinario	9 años	30%
Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>	13.5% humedad, 2° o -10°C	10 años	Retiene la viabilidad
		8-9% humedad, 10°, 2° o -10°C	10 años	Retiene la viabilidad
		En tierra	39 años	17 y 22%
Trigo	<i>Triticum spp.</i>	12% humedad, latas con aire comprimido	5 años	90% o más
			10 años	0
			33 meses	82.3%
		Semillas secas artificialmente, botellas de vidrio baja H.R.	25 años	16%
			10 años	Pierde un poco la viabilidad
			21 años	12.8% de la germinación original
		4.46-4.81% humedad	11 años	53%
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Almacenamiento abierto, temperatura ambiente 6-8% humedad, almacenamiento sellado, temperatura ambiente	32 años	69%
			2 años	Retiene la viabilidad
			6 años	Retiene la viabilidad
		30% H.R., 20°C	2.5-3 años	No pierde la viabilidad
		50% H.R., 10°C	Cerca de 8 meses	No pierde la viabilidad
		80% H.R., 26.7°C	Cerca de 8 meses	Pierde la viabilidad
		85-95% H.R., -20°C	2 años	No pierde la viabilidad

Tabla 30
Número de semillas por gramo para diferentes cultivos

CULTIVO	N° DE SEMILLAS/GRAMO
Brócoli	257
Cebolla	250-360
Coliflor	300
Chile dulce	150-200
Chile picante	176
Lechuga	1086
Melón	44
Papaya	40
Pepino	34
Remolacha	55
Repollo	292
Tomate	314-528
Vainica	3
Zanahoria	718

Tabla 31
Características básicas para la clasificación de los diferentes
órdenes de suelos

ORDEN	CARACTERIZACIÓN
Aliso	Suelos en capas sueltas y suaves. Acumulación de arcillas en el horizonte B2 y comúnmente un engrosamiento A2.
Andisol	Suelos en capas suaves. Con desarrollo de cal y yesos en las capas de cal y horizontes A1 y B1.
Entisol	Suelos en horizontes superficiales. Hábitat de plantas raras, donde se da origen a volcanes y terremotos.
Espectol	Suelos arcillosos y lavados. Su principal característica es un horizonte B2 rico en materia orgánica y óxidos de hierro y aluminio.
Histisol	Suelos orgánicos de profundidad variable.
Inceptisol	Suelos con horizontes débilmente horizontales.
Molisol	Suelos con un profundo y seco horizonte A1.
Oxisol	Suelos viejos, baja fertilidad y altas cantidades de óxidos de hierro y aluminio.
Ultisol	Suelos muy ácidos. Profundo horizonte A2 y acumulación de arcillas en el horizonte B2.
Vermisol	Suelos con alto contenido de arcillas, lo que permite la formación de guscos profundos en verano y suelos muy resaca en invierno.

**NUTRICIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS,
FERTILIZANTES, RIEGO Y AGUA**

Tabla 31

Características básicas para la clasificación de los diferentes órdenes de suelos

ORDEN	CARACTERIZACIÓN
Alfisol	Suelos en climas subhúmedos. Acumulación de arcillas en el horizonte B2 y comúnmente un angosto horizonte A2
Aridisol	Suelos en climas secos. Con desarrollo de cal o yesos capas de sal y horizontes A1 y B1.
Entisol	Suelos sin horizonte superficial. Habitualmente inundados por ríos, depósitos de cenizas volcánicas y arenas.
Espodosol	Suelos arenosos y lavados. Su principal característica es un horizonte B2 rico en materia orgánica y óxidos de hierro y aluminio
Histosol	Suelos orgánicos de profundidad variable.
Inceptisol	Suelos con horizontes débilmente formados.
Molisol	Suelos con un profundo y oscuro horizonte A1.
Oxisol	Suelos viejos, baja fertilidad y altas cantidades de óxidos de hierro y aluminio.
Ultisol	Suelos muy ácidos. Profundo horizonte A2 y acumulación de arcillas en el horizonte B2.
Vertisol	Suelos con alto contenido de arcillas, lo que permite la formación de grietas profundas en verano y suelos muy pesados en invierno.

Tabla 32
Interacciones que se pueden presentar en el suelo entre los diferentes elementos

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Hierro	Manganeso	Zinc	Cobre	Molibdeno	Calcio
Hierro		Antagonismo	Sinergismo				Antagonismo	Antagonismo	Antagonismo
Manganeso				Antagonismo					Antagonismo
Zinc	Variable	Antagonismo							Antagonismo
Cobre	Antagonismo	Antagonismo							Antagonismo
Boro	Antagonismo	Sinergismo	Variable				Antagonismo		Antagonismo
Molibdeno	Antagonismo	Sinergismo		Antagonismo	Sinergismo		Antagonismo		Antagonismo

Tabla 33
Deficiencias frecuentes que se pueden presentar según el tipo de suelo

Nutrimento	Tipo de suelo					
	Entisol	Inceptisol	Andisol	Vertisol	Alfisol	Ultisol
Nitrógeno		x	x	x	x	x
Fósforo	x	x	x			x
Potasio			x	x		x
Calcio	x	x				x
Magnesio	x	x				x
Hierro				x		
Manganeso			x	x		x
Zinc			x	x		x
Cobre			x			x
Boro	x		x			x
Molibdeno	x				x	x
Azufre			x			x

Tabla 34

Tipos de arcillas presentes en los principales grupos de suelos y su efecto sobre las características de los mismos

Tipo de arcilla	Tipo de suelo							Características del suelo
	Vertisol	Alfisol	Inceptisol	Entisol	Ultisol	Oxisol	Andisol	
Montmorillonita		x	x					Altos niveles de calcio, potasio y magnesio
Vermiculita	x	x	x	x				Retención de fertilizantes potásicos y amoniacales
Ilita	x	x	x					Fijan pero a la vez suministran potasio
Caolinita		x			x	x		Bajos niveles de calcio, potasio y magnesio
Sesquióxidos de Fe y Al		x			x	x		Bajos niveles de calcio, potasio y magnesio
Alofanos							x	Fijación de fósforo, nitratos, cloro, molibdeno, azufre y boro

Tabla 35

Relación de bases consideradas óptimas para suelos tropicales

RELACIÓN	VALOR
Ca/Mg	2 - 5
Mg/K	2,5 - 15
Ca/K	5 - 15
Ca+Mg/K	10 - 40

Tabla 36
Contenidos óptimos de minerales en el suelo

Mineral	Valor
Ca (meq/100ml)	4 - 20
Mg (meq/100ml)	1 - 10
K (meq/100ml)	0,2 - 1,5
P (µg/ml)	10 - 40
Mn (µg/ml)	5 - 50
Zn (µg/ml)	3 - 15
Cu (µg/ml)	1 - 20
Fe (µg/ml)	10 - 50
B (µg/ml)	0,5 - 8
S (µg/ml)	20 - 80

Tabla 37
Factores de conversión para minerales

Mineral	x	Molécula	Molécula	x	Mineral
Al	1.89	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	0.53	Al
B	3.22	B ₂ O ₃	B ₂ O ₃	0.32	B
B	3.18	B ₂ O ₃	B ₂ O ₃	0.31	B
Ca	1.40	CaO	CaO	0.71	Ca
Ca	2.5	CaCO ₃	CaCO ₃	0.4	Ca
Fe	1.43	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	0.7	Fe
K	1.20	K ₂ O	K ₂ O	0.83	K
Mg	1.66	MgO	MgO	0.60	Mg
P	2.29	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	0.44	P
S	3.00	SO ₄	SO ₄	0.33	S
Si	2.14	SiO ₂	SiO ₂	0.47	Si

TABLA 38
Porcentajes de eficiencia del mineral en los principales tipos suelos

Mineral	Vertisoles	Volcánicos	Ultisoles	Inceptisoles
	Porcentaje			
N	50 - 65	55 - 65	50 - 55	55 - 65
K	60 - 65	70 - 80	60 - 70	70 - 80
P	45 - 50	30 - 35	35 - 40	45 - 50
Mg	60 - 65	70 - 80	60 - 70	70 - 80
Ca	60 - 65	70 - 80	60 - 70	70 - 80

Tabla 39
Cantidad estimada de nutrientes en Kg/ha a partir de datos de laboratorio*

cmol(+)/L	Calcio Kg/ha	cmol(+)/L	Potasio Kg/ha	cmol(+)/L	Magnesio Kg/ha	mg/L	Fósforo Kg/ha	mg/L	Manganeso Kg/ha	mg/L	Zinc Kg/ha	mg/L	Cobre Kg/ha	mg/L	Hierro Kg/ha
4	1 600	0.2	156	1	240	10	20	5	10	3	6	1	2	10	20
5	2 000	0.3	234	1.5	360	12	24	10	20	4	8	2	4	15	30
6	2 400	0.4	312	2	480	14	28	15	30	5	10	3	6	20	40
7	2 800	0.5	390	2.5	600	16	32	20	40	6	12	4	8	25	50
8	3 200	0.6	468	3	720	18	36	25	50	7	14	5	10	30	60
9	3 600	0.7	546	3.5	840	20	40	30	60	8	16	6	12	35	70
10	4 000	0.8	624	4	960	22	44	35	70	9	18	7	14	40	80
11	4 400	0.9	702	4.5	1 080	24	48	40	80	10	20	8	16	45	90
12	4 800	1	780	5	1 200	26	52	45	90	11	22	9	18	50	100
13	5 200	1.1	858	5.5	1 320	28	56	50	100	12	24	10	20	55	110
14	5 600	1.2	936	6	1 440	30	60	55	110	13	26	11	22	60	120
15	6 000	1.3	1 014	6.5	1 560	32	64	60	120	14	28	12	24	65	130
16	6 400	1.4	1 092	7	1 680	34	68	65	130	15	30	13	26	70	140
17	6 800	1.5	1 170	7.5	1 800	36	72	70	140	16	32	14	28	75	150
18	7 200	1.6	1 248	8	1 920	38	76	75	150	17	34	15	30	80	160
19	7 600	1.7	1 326	8.5	2 040	40	80	80	160	18	36	16	32	85	170
20	8 000	1.8	1 404	9	2 160	42	84	85	170	19	38	17	34	90	180
21	8 400	1.9	1 482	9.5	2 280	44	88	90	180	20	40	18	36	95	190
22	8 800	2	1 560	10	2 400	46	92	95	190	21	42	19	38	100	200

* se considera un perfil de suelo de 20cm de profundidad

Tabla 40

Tamaño de las diferentes partículas constituyentes de un suelo

Nombre de la partícula	Diámetro de las partículas (mm)
Arena muy gruesa	2.0 - 1.0
Arena gruesa	1.0 - 0.50
Arena media	0.50 - 0.25
Arena fina	0.25 - 0.10
Arena muy fina	0.10 - 0.05
Limo	0.05 - 0.002
Arcilla	menos de 0.002

Tabla 41

Clasificación de suelos según contenido de sales y conductividad

Calidad de agua	Conductividad eléctrica mho/cm x 10 ⁻⁵ a 25°C	Total de sales disueltas (ppm)
Excelente	Menos de 15	Menos de 105
Buena	15-35	105-245
Aceptable	35-75	245-560
Mala	75-145	560-1015
Noaceptable	Más de 145	Más de 1015

Tabla 42Interpretación de niveles de solubilidad de sales (ppm)
para plantas de follaje

Respuesta de los cultivos	Baja	Optima ppm	Alta
Sensible a las sales	900	1800	2700
Rango	Más de 1400	1400-2300	2300-3000
Tolerancia media a las sales	1500	3000	4500
Rango	Más de 2200	2200-3800	3900-5200
Tolerancia alta a las sales	3500	4500	5500
Rango	Más de 4000	4000-5000	5000-6000

Tabla 43
Conversión de unidades de conductividad a concentración

mS/cm	ppm	mS/cm	ppm	mS/cm	ppm
0.10	64	2.60	1,664.00	8.50	5,440
0.20	128	2.70	1,728.00	8.60	5,504
0.30	192	2.80	1,792.00	8.70	5,568
0.40	256	2.90	1,856.00	8.80	5,632
0.50	320	3.00	1,920.00	8.90	5,696
0.60	384	3.10	1,984.00	9.00	5,760
0.70	448	3.20	2,048.00	9.10	5,824
0.80	512	3.30	2,112.00	9.20	5,888
0.90	576	3.40	2,176.00	9.30	5,952
1.00	640	3.50	2,240.00	9.40	6,016
1.10	704	3.60	2,304.00	9.50	6,080
1.20	768	3.70	2,368.00	9.60	6,144
1.30	832	3.80	2,432.00	9.70	6,208
1.40	896	3.90	2,496.00	9.80	6,272
1.50	960	4.00	2,560.00	9.90	6,336
1.60	1,024.00	4.10	2,624.00	10.00	6,400
1.70	1,088.00	4.20	2,688.00	10.10	6,464
1.80	1,152.00	4.30	2,752.00	10.20	6,528
1.90	1,216.00	4.40	2,816.00	10.30	6,592
2.00	1,280.00	4.50	2,880.00	10.40	6,656
2.10	1,344.00	4.60	2,944.00	10.50	6,720
2.20	1,408.00	4.70	3,008.00	10.60	6,784
2.30	1,472.00	4.80	3,072.00	10.70	6,848
2.40	1,536.00	4.90	3,136.00	10.80	6,912
2.50	1,600.00	5.00	3,200.00	10.90	6,976

Tabla 44

Cálculo de la Conductividad Eléctrica (EC) final del suelo a partir de la EC de la solución fertilizante

Conductividad del caldo aplicación (mS/cm)	Constante de conductividad				Conductividad del caldo aplicación (mS/cm)	Constante de conductividad			
	1.5	2	2.5	3		1.5	2	2.5	3
0.40	0.60	1.20	3.00	9.00	3.30	4.95	9.90	24.75	74.25
0.50	0.75	1.50	3.75	11.25	3.40	5.10	10.20	25.50	76.50
0.60	0.90	1.80	4.50	13.50	3.50	5.25	10.50	26.25	78.75
0.70	1.05	2.10	5.25	15.75	3.60	5.40	10.80	27.00	81.00
0.80	1.20	2.40	6.00	18.00	3.70	5.55	11.10	27.75	83.25
0.90	1.35	2.70	6.75	20.25	3.80	5.70	11.40	28.50	85.50
1.00	1.50	3.00	7.50	22.50	3.90	5.85	11.70	29.25	87.75
1.10	1.65	3.30	8.25	24.75	4.00	6.00	12.00	30.00	90.00
1.20	1.80	3.60	9.00	27.00	4.10	6.15	12.30	30.75	92.25
1.30	1.95	3.90	9.75	29.25	4.20	6.30	12.60	31.50	94.50
1.40	2.10	4.20	10.50	31.50	4.30	6.45	12.90	32.25	96.75
1.50	2.25	4.50	11.25	33.75	4.40	6.60	13.20	33.00	99.00
1.60	2.40	4.80	12.00	36.00	4.50	6.75	13.50	33.75	101.25
1.70	2.55	5.10	12.75	38.25	4.60	6.90	13.80	34.50	103.50
1.80	2.70	5.40	13.50	40.50	4.70	7.05	14.10	35.25	105.75
1.90	2.85	5.70	14.25	42.75	4.80	7.20	14.40	36.00	108.00
2.00	3.00	6.00	15.00	45.00	4.90	7.35	14.70	36.75	110.25
2.10	3.15	6.30	15.75	47.25	5.00	7.50	15.00	37.50	112.50
2.20	3.30	6.60	16.50	49.50	5.10	7.65	15.30	38.25	114.75
2.30	3.45	6.90	17.25	51.75	5.20	7.80	15.60	39.00	117.00
2.40	3.60	7.20	18.00	54.00	5.30	7.95	15.90	39.75	119.25
2.50	3.75	7.50	18.75	56.25	5.40	8.10	16.20	40.50	121.50
2.60	3.90	7.80	19.50	58.50	5.50	8.25	16.50	41.25	123.75
2.70	4.05	8.10	20.25	60.75	5.60	8.40	16.80	42.00	126.00
2.80	4.20	8.40	21.00	63.00	5.70	8.55	17.10	42.75	128.25
2.90	4.35	8.70	21.75	65.25	5.80	8.70	17.40	43.50	130.50
3.00	4.50	9.00	22.50	67.50	5.90	8.85	17.70	44.25	132.75
3.10	4.65	9.30	23.25	69.75	6.00	9.00	18.00	45.00	135.00
3.20	4.80	9.60	24.00	72.00					

* Los datos obtenidos de esta tabla deben relacionarse con los que obtendrá de las próximas dos.

Tabla 45

Necesidades de drenaje(%) para mantener la salinidad al nivel más bajo del perfil de suelo que ocupa el sistema radical

Conductividad (mS/cm) máxima tolerada por el cultivo	Conductividad en la solución fertilizante aplicada (mS/cm)								
	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75
0.75	100.00	133.33	166.67	200.00	233.33	266.67	300.00	333.33	366.67
1.00	75.00	100.00	125.00	150.00	175.00	200.00	225.00	250.00	275.00
1.25	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00
1.50	50.00	66.67	83.33	100.00	116.67	133.33	150.00	166.67	183.33
1.75	42.86	57.14	71.43	85.71	100.00	114.29	128.57	142.86	157.14
2.00	37.50	50.00	62.50	75.00	87.50	100.00	112.50	125.00	137.50
2.25	33.33	44.44	55.56	66.67	77.78	88.89	100.00	111.11	122.22
2.50	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00
2.75	27.27	36.36	45.45	54.55	63.64	72.73	81.82	90.91	100.00
3.00	25.00	33.33	41.67	50.00	58.33	66.67	75.00	83.33	91.67
3.25	23.08	30.77	38.46	46.15	53.85	61.54	69.23	76.92	84.62
3.50	21.43	28.57	35.71	42.86	50.00	57.14	64.29	71.43	78.57
3.75	20.00	26.67	33.33	40.00	46.67	53.33	60.00	66.67	73.33
4.00	18.75	25.00	31.25	37.50	43.75	50.00	56.25	62.50	68.75
4.25	17.65	23.53	29.41	35.29	41.18	47.06	52.94	58.82	64.71
4.50	16.67	22.22	27.78	33.33	38.89	44.44	50.00	55.56	61.11
4.75	15.79	21.05	26.32	31.58	36.84	42.11	47.37	52.63	57.89
5.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00
5.25	14.29	19.05	23.81	28.57	33.33	38.10	42.86	47.62	52.38
5.50	13.64	18.18	22.73	27.27	31.82	36.36	40.91	45.45	50.00
5.75	13.04	17.39	21.74	26.09	30.43	34.78	39.13	43.48	47.83
6.00	12.50	16.67	20.83	25.00	29.17	33.33	37.50	41.67	45.83
6.25	12.00	16.00	20.00	24.00	28.00	32.00	36.00	40.00	44.00
6.50	11.54	15.38	19.23	23.08	26.92	30.77	34.62	38.46	42.31
6.75	11.11	14.81	18.52	22.22	25.93	29.63	33.33	37.04	40.74
7.00	10.71	14.29	17.86	21.43	25.00	28.57	32.14	35.71	39.29
7.25	10.34	13.79	17.24	20.69	24.14	27.59	31.03	34.48	37.93
7.50	10.00	13.33	16.67	20.00	23.33	26.67	30.00	33.33	36.67
7.75	9.68	12.90	16.13	19.35	22.58	25.81	29.03	32.26	35.48
8.00	9.38	12.50	15.63	18.75	21.88	25.00	28.13	31.25	34.38
8.25	9.09	12.12	15.15	18.18	21.21	24.24	27.27	30.30	33.33
8.50	8.82	11.76	14.71	17.65	20.59	23.53	26.47	29.41	32.35
8.75	8.57	11.43	14.29	17.14	20.00	22.86	25.71	28.57	31.43

Tabla 45 (continuación...)

Conductividad (mS/cm) máxima tolerada por el cultivo	Conductividad en la solución fertilizante aplicada (mS/cm)								
	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75
9.00	8.33	11.11	13.89	16.67	19.44	22.22	25.00	27.78	30.56
9.25	8.11	10.81	13.51	16.22	18.92	21.62	24.32	27.03	29.73
9.50	7.89	10.53	13.16	15.79	18.42	21.05	23.68	26.32	28.95
9.75	7.69	10.26	12.82	15.38	17.95	20.51	23.08	25.64	28.21
10.00	7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00	22.50	25.00	27.50
10.25	7.32	9.76	12.20	14.63	17.07	19.51	21.95	24.39	26.83
10.50	7.14	9.52	11.90	14.29	16.67	19.05	21.43	23.81	26.19
10.75	6.98	9.30	11.63	13.95	16.28	18.60	20.93	23.26	25.58
11.00	6.82	9.09	11.36	13.64	15.91	18.18	20.45	22.73	25.00
11.25	6.67	8.89	11.11	13.33	15.56	17.78	20.00	22.22	24.44
11.50	6.52	8.70	10.87	13.04	15.22	17.39	19.57	21.74	23.91
11.75	6.38	8.51	10.64	12.77	14.89	17.02	19.15	21.28	23.40
12.00	6.25	8.33	10.42	12.50	14.58	16.67	18.75	20.83	22.92
12.25	6.12	8.16	10.20	12.24	14.29	16.33	18.37	20.41	22.45
12.50	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00
12.75	5.88	7.84	9.80	11.76	13.73	15.69	17.65	19.61	21.57
13.00	5.77	7.69	9.62	11.54	13.46	15.38	17.31	19.23	21.15
13.25	5.66	7.55	9.43	11.32	13.21	15.09	16.98	18.87	20.75
13.50	5.56	7.41	9.26	11.11	12.96	14.81	16.67	18.52	20.37
13.75	5.45	7.27	9.09	10.91	12.73	14.55	16.36	18.18	20.00
14.00	5.36	7.14	8.93	10.71	12.50	14.29	16.07	17.86	19.64
14.25	5.26	7.02	8.77	10.53	12.28	14.04	15.79	17.54	19.30
14.50	5.17	6.90	8.62	10.34	12.07	13.79	15.52	17.24	18.97
14.75	5.08	6.78	8.47	10.17	11.86	13.56	15.25	16.95	18.64
15.00	5.00	6.67	8.33	10.00	11.67	13.33	15.00	16.67	18.33
15.25	4.92	6.56	8.20	9.84	11.48	13.11	14.75	16.39	18.03
15.50	4.84	6.45	8.06	9.68	11.29	12.90	14.52	16.13	17.74
15.75	4.76	6.35	7.94	9.52	11.11	12.70	14.29	15.87	17.46
16.00	4.69	6.25	7.81	9.38	10.94	12.50	14.06	15.63	17.19

* Los datos que se obtienen de esta tabla deben relacionarse con los de la próxima

Tabla 46 (continuación...)

Tabla 46 (continuación...)

Tabla 46

Perfil de suelo (cm) que el sistema de riego debe humedecer
después de dos días de riego

Necesidades de drenaje (%)	Perfil de suelo que ocupa el sistema radical (cm)					
	10	20	30	40	50	60
4	10.40	20.80	31.20	41.60	52.00	62.40
5	10.50	21.00	31.50	42.00	52.50	63.00
6	10.60	21.20	31.80	42.40	53.00	63.60
7	10.70	21.40	32.10	42.80	53.50	64.20
8	10.80	21.60	32.40	43.20	54.00	64.80
9	10.90	21.80	32.70	43.60	54.50	65.40
10	11.00	22.00	33.00	44.00	55.00	66.00
11	11.10	22.20	33.30	44.40	55.50	66.60
12	11.20	22.40	33.60	44.80	56.00	67.20
13	11.30	22.60	33.90	45.20	56.50	67.80
14	11.40	22.80	34.20	45.60	57.00	68.40
15	11.50	23.00	34.50	46.00	57.50	69.00
16	11.60	23.20	34.80	46.40	58.00	69.60
17	11.70	23.40	35.10	46.80	58.50	70.20
18	11.80	23.60	35.40	47.20	59.00	70.80
19	11.90	23.80	35.70	47.60	59.50	71.40
20	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00
21	12.10	24.20	36.30	48.40	60.50	72.60
22	12.20	24.40	36.60	48.80	61.00	73.20
23	12.30	24.60	36.90	49.20	61.50	73.80
24	12.40	24.80	37.20	49.60	62.00	74.40
25	12.50	25.00	37.50	50.00	62.50	75.00
26	12.60	25.20	37.80	50.40	63.00	75.60
27	12.70	25.40	38.10	50.80	63.50	76.20
28	12.80	25.60	38.40	51.20	64.00	76.80
29	12.90	25.80	38.70	51.60	64.50	77.40
30	13.00	26.00	39.00	52.00	65.00	78.00
31	13.10	26.20	39.30	52.40	65.50	78.60
32	13.20	26.40	39.60	52.80	66.00	79.20
33	13.30	26.60	39.90	53.20	66.50	79.80
34	13.40	26.80	40.20	53.60	67.00	80.40
35	13.50	27.00	40.50	54.00	67.50	81.00
36	13.60	27.20	40.80	54.40	68.00	81.60
37	13.70	27.40	41.10	54.80	68.50	82.20
38	13.80	27.60	41.40	55.20	69.00	82.80

Tabla 46 (continuación...)

Necesidades de drenaje (%)	Perfil de suelo que ocupa el sistema radical (cm)					
	10	20	30	40	50	60
39	13.90	27.80	41.70	55.60	69.50	83.40
40	14.00	28.00	42.00	56.00	70.00	84.00
41	14.10	28.20	42.30	56.40	70.50	84.60
42	14.20	28.40	42.60	56.80	71.00	85.20
43	14.30	28.60	42.90	57.20	71.50	85.80
44	14.40	28.80	43.20	57.60	72.00	86.40
45	14.50	29.00	43.50	58.00	72.50	87.00
46	14.60	29.20	43.80	58.40	73.00	87.60
47	14.70	29.40	44.10	58.80	73.50	88.20
48	14.80	29.60	44.40	59.20	74.00	88.80
49	14.90	29.80	44.70	59.60	74.50	89.40
50	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00
50	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00
58	15.80	31.60	47.40	63.20	79.00	94.80
66	16.60	33.20	49.80	66.40	83.00	99.60
74	17.40	34.80	52.20	69.60	87.00	104.40
82	18.20	36.40	54.60	72.80	91.00	109.20
90	19.00	38.00	57.00	76.00	95.00	114.00
98	19.80	39.60	59.40	79.20	99.00	118.80
106	20.60	41.20	61.80	82.40	103.00	123.60
114	21.40	42.80	64.20	85.60	107.00	128.40
122	22.20	44.40	66.60	88.80	111.00	133.20
130	23.00	46.00	69.00	92.00	115.00	138.00
138	23.80	47.60	71.40	95.20	119.00	142.80
146	24.60	49.20	73.80	98.40	123.00	147.60
154	25.40	50.80	76.20	101.60	127.00	152.40
162	26.20	52.40	78.60	104.80	131.00	157.20
170	27.00	54.00	81.00	108.00	135.00	162.00
178	27.80	55.60	83.40	111.20	139.00	166.80

Tabla 46 (continuación...)

Necesidades de drenaje (%)	Perfil de suelo que ocupa el sistema radical (cm)					
	10	20	30	40	50	60
186	28.60	57.20	85.80	114.40	143.00	171.60
194	29.40	58.80	88.20	117.60	147.00	176.40
202	30.20	60.40	90.60	120.80	151.00	181.20
210	31.00	62.00	93.00	124.00	155.00	186.00
218	31.80	63.60	95.40	127.20	159.00	190.80
226	32.60	65.20	97.80	130.40	163.00	195.60
234	33.40	66.80	100.20	133.60	167.00	200.40
242	34.20	68.40	102.60	136.80	171.00	205.20
250	35.00	70.00	105.00	140.00	175.00	210.00
258	35.80	71.60	107.40	143.20	179.00	214.80
266	36.60	73.20	109.80	146.40	183.00	219.60
274	37.40	74.80	112.20	149.60	187.00	224.40
282	38.20	76.40	114.60	152.80	191.00	229.20
290	39.00	78.00	117.00	156.00	195.00	234.00
298	39.80	79.60	119.40	159.20	199.00	238.80
306	40.60	81.20	121.80	162.40	203.00	243.60
314	41.40	82.80	124.20	165.60	207.00	248.40
322	42.20	84.40	126.60	168.80	211.00	253.20
330	43.00	86.00	129.00	172.00	215.00	258.00
338	43.80	87.60	131.40	175.20	219.00	262.80
346	44.60	89.20	133.80	178.40	223.00	267.60
354	45.40	90.80	136.20	181.60	227.00	272.40
362	46.20	92.40	138.60	184.80	231.00	277.20
370	47.00	94.00	141.00	188.00	235.00	282.00
378	47.80	95.60	143.40	191.20	239.00	286.80
386	48.60	97.20	145.80	194.40	243.00	291.60
394	49.40	98.80	148.20	197.60	247.00	296.40
402	50.20	100.40	150.60	200.80	251.00	301.20
410	51.00	102.00	153.00	204.00	255.00	306.00
418	51.80	103.60	155.40	207.20	259.00	310.80

Tabla 47
Reacción del suelo que promueve la máxima disponibilidad del nutrimento

Nutrimento	pH del suelo												
	Acidez extrema 4	Acidez muy fuerte 4.5	Acidez moderada 5	Acidez moderada 5.5	Acidez débil 6	Acidez 6.5	Alcalinidad 7	Alcalinidad muy débil 7.5	Alcalinidad débil 8	Alcalinidad 8.5	Alcalinidad fuerte 9	Alcalinidad muy fuerte 9.5	Alcalinidad 10
Nitrógeno			X	X	XX	XX	XX	XX	XX	X	X		
Fósforo					X	XX	XX	XX	X	X	XX	XX	XX
Potasio			X	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Azufre			X	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Calcio					X	X	XX	XX	XX	XX			
Magnesio					X	X	XX	XX	XX	XX			
Hierro	XX	XX	XX	XX	XX	X	X						
Manganeso		X	XX	XX	XX	XX	X						
Boro		X	XX	XX	XX	XX	XX	X		X	XX	XX	XX
Cobre		X	XX	XX	XX	XX	XX	X					
Zinc		X	XX	XX	XX	XX	XX	X					

XX= Máxima disponibilidad del nutrimento
X= Disponibilidad restringida del nutrimento

Tabla 49
Características comunes de algunas fuentes de nutrientes

Fuente	Porcentajes			Disponibilidad	Solubilidad (gr/lt)	Influencia sobre el pH
	N	P2O5	K2O			
Nitrato de amonio	33.5	0	0	rápido	0.0	ácido
Sulfato de amonio	21			rápido	0.0	ácido
Nitrato de calcio	15			rápido	0.0	básico
Nitrato de sodio	16			rápido	0.0	básico
Nitrato de potasio	14			rápido	0.0	básico
Urea	45			rápido	alta	ácido
Nitrato de potasio	14	0	44	rápido	0.0	básico
Cloruro de potasio			60	rápido	0.0	neutro
Sulfato de potasio			50	rápido	0.0	neutro
Superfosfato		20		lento	bajo	neutro
Triple superfosfato		45		medio	bajo	neutro
Fosfato monoamónico	12	61		rápido	0.0	ácido
Fosfato diamónico	21	54		rápido	0.0	ácido
Ácido fosfórico		52		rápido	alta	ácido
Carbonato de calcio			40	lento	bajo	básico
Dolomita				lento	bajo	básico
Hidróxido de calcio				medio	0.0	básico
Sulfato de calcio				medio	bajo	neutro
Sulfato de magnesio				medio	bajo	básico

Tabla 50
Porcentaje de nutrientes según tipo de fertilizante

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Ca	S	Otros
Bórax							36 B ₂ O ₃
Cianamida de Calcio	21				38.5		
Cloruro de Amonio	28						
Cloruro de potasio			60				47Cl
Fosfato de amonio-sulfato	21	53					
Fosfato diamónico	16	48					
Fosfato monoamónico	11	48					
Nitrato de Amonio	33.5						
Nitrato de Amonio calcáreo	20.5			7.3	7.3		
Nitrato de Calcio	15				19.4		
Nitrato de potasio	16	20				15	
Nitrato de Sodio	16						26Na
Nitrato de sodio y potasio	13		44				18Na
Nitrosulfato de Amonio	26					15	
Oxisulfato de zinc							52 Zn
Razorita							65 B ₂ O ₃
Roca fosfórica		33			33		
Sulfato de Amonio	21					23.7	
Sulfato de Calcio					22	24	
Sulfato de Cobre						18	23Cu
Sulfato de Hierro						11	33Fe ₂ O ₃
Sulfato de Magnesio				17		14	
Sulfato de Manganeso						14	25 Mn
Sulfato de potasio			50			17	
Sulfato de potasio y magnesio			22	18		22	
Sulfato de Zinc						14	28 Zn
Superfosfato sencillo		20			20	12	
Superfosfato triple		46			13		
Urea (biureto menos del 1,5%)	46						
Urea Azufre	40					10	
Urea fosfato	29	29					

Tabla 51

Valores normales del análisis químico de agua para uso agrícola

Unidad	mg/l						mS/cm	meq/l	
Parámetro	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	C.E.	CO ₃	HCO ₃
Valor ideal	1	0,5 - 10	40 - 120	24	0 - 50	0 - 140	0.7		3

Tabla 52

Clasificación de la calidad del agua según la conductividad eléctrica y el total de las sales solubles

Tipo de agua	Conductividad eléctrica (mho/cm *10 ⁶ a 25°C)	Sales disueltas (ppm)
Excelente	< 15	< 105
Bueno	15-35	105-245
Aceptable	35-75	245-560
Pobre	75-145	560-1015
Noaceptable	>145	>1015

Tabla 53

Clasificación del suelo según la pendiente que posee

Pendiente	Clasificación del suelo
0% - 6%	Terreno plano o casi plano
6% - 20%	Terreno de pendiente suave
20% - 35%	Terreno de pendiente mediana
35% - 50%	Terreno de pendiente fuerte
50% - 75%	Terreno escarpado
75% en adelante	Terreno muy escarpado

Tabla 54

Clasificación del grado de erosión de un suelo

Categoría de erosión	Nivel de daño causado por la erosión
Erosión muy leve	Pérdida de menos del 25% del horizonte A
Erosión moderada	Pérdida del 25% al 75% del horizonte A
Erosión severa	Pérdida de más del 75% del horizonte A y hasta el 25% del horizonte B
Erosión muy severa	Pérdida de todo el horizonte A y del 25% al 75% del horizonte B

Tabla 57

Coeficiente de Kc para cálculo de riego de los principales cultivos

Cultivo	Inicio ciclo	Medio ciclo	Fin de ciclo
Alcachofa	0.9-1.00	0.95-1.05	0.90-1.00
Algodón	0.2-0.5	1.05-1.30	0.30-0.60
Apio	0.25-0.35	1.00-1.15	0.90-1.05
Arroz	1.10-1.15	1.10-1.30	1.10
Banano	0.40-0.65	1.00-1.20	0.75-1.15
Berenjena	0.20-0.50	0.95-1.10	0.81-0.90
Caña de azúcar	0.40-0.50	1.00-1.30	0.50-0.60
Cebolla	0.40-0.60	0.95-1.05	0.95-1.05
Chile dulce	0.30-0.40	0.95-1.10	0.80-0.90
Cítricos gral.	0.65	0.65-0.75	0.65
Espárrago	0.25-0.30	0.95	0.25
Espinaca	0.20-0.30	0.95-1.05	0.90-1.00
Frijol	0.30-0.40	1.05-1.20	0.25-0.30
Lechuga	0.20-0.30	0.85-1.05	0.45
Maíz grano	0.20-0.50	1.05-1.20	0.35-0.60
Maíz dulce	0.20-0.50	1.05-1.20	0.95-1.10
Maní	0.30-0.50	0.95-1.00	0.50-0.60
Melón	0.15-0.40	1.00-1.10	0.30-0.90
Papa	0.40-0.55	1.10-1.20	0.40-0.75
Pepino	0.20-0.40	0.90-1.00	0.70-0.80
Rabano	0.20-0.30	0.80-0.90	0.75-0.85
Remolacha	0.25-0.40	1.05-1.20	0.25-0.30
Repollo	0.30-0.50	0.95-1.10	0.80-0.95
Sandía	0.25-0.50	1.00-1.10	0.20-0.70
Sorgo	0.15-0.40	1.05-1.20	0.30-0.50
Soya	0.30-0.40	1.00-1.15	0.45-0.55
Tabaco	0.30-0.40	1.00-1.20	0.75-0.85
Tomate	0.25-0.50	1.05-1.25	0.60-0.85
Uvas	0.20-0.50	0.75-0.85	0.20-0.45
Zanahoria	0.40-0.50	1.05	0.75
Zapallo	0.20-0.40	0.90-1.00	0.70-0.80

Tabla 58
Tiempo de descomposición de algunos plaguicidas agrícolas en diferentes condiciones de pH de la mezcla preparada

TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE TÉCNICO DEL PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO	pH DE LA SOLUCIÓN						
			3	4	5	6	7	8	9
Herbicidas	atrazina	Quebranta						separación en 2 días	
	2,4-D	2,4-D y otros más						17 horas	10 días
	paraquat	Gramoxone y otros	Eutectico						rápida descomposición
	fluorfen-butil	Fueller		300 días				150 días	17 días
Insecticidas	glifosato	Lasso						separación en 2 días	
	carbaryl	Sevin				100 días		2.5 días	
	metamidofos	Tamaron						descomposición	
	oxamyl	Vertex						descomposición	
	carbofuran	Furadan				200 días			70 horas
	lorbexon	Lebayon						insoluble	
	malathion	Malathion						100 días	1.2 horas
	oxidemetacil-metil	Matoxyston		310 días		55 días		21 días	
	omethoate	Omexon	65 días						10 días
	carbof	Pidon					insoluble		
Fungicidas	diatiron	Diathion			31 días		100 días		135 días
	carbendazim	Cymbush	Contiene solución de 2 días						
	trifluralin	Difluralin				3.7 días	5.5 horas		
	dimetato	Valerichon		21 horas		12 horas			
	azoxystrobin	Quasidon			17 días				12 horas
	mancozeb	Difeno M-45 y otros			20 días		12 horas		94 horas
	proclon	Proclon						descomposición	
	oximyl	Barkle					7 horas	12 min	
	carotolona	Dacort, Dacort							
	carbendazim	Barkle		30 días					
Acaricidas	capfen	Capfen				21 días	15 días		
	dicofol	Kalthane							
	oxiquinox	Monoxon		40 días			80 horas		47 horas
	propargite	Omila	17 días			301 días			1 día
		Virgine						insoluble en pH alcalino	

**AGROQUÍMICOS,
APLICACIONES DE PLAGUICIDAS**

Tiempo de descomposición de algunos plaguicidas agrícolas en diferentes condiciones de pH de la mezcla preparada

TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE TECNICO DEL PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO	pH DE LA SOLUCION						
			3	4	5	6	7	8	9
Herbicidas	atrazina	Gesaprim	lenta descomposición						
	2,4- D	2,4-D y otros más	17 horas 10 min						
	paraquat	Gramoxone y otros	Estable rápida descomposición						
	fluazifop-butil	Fusilade	500 días 150 días 17 días						
	alaclor	Lasso	lenta descomposición						
	carbaryl	Sevin	100 días 2,5 días						
	metamido fos	Tamarón	descomposición						
Insecticidas	oxamyl	Vydate	descomposición						
	carbofuran	Furadan	200 días 78 horas						
	fenthion	Lebaycid	inestable						
	malathión	Malathión	100 días 1,5 horas						
	oxidemeton-metil	Metasystox	315 días 55 días 21 días						
	acefato	Orthene	65 días 16 días						
	cartap	Padan	inestable						
	diazinón	Diazinón	31 días 185 días 136 días						
	cipermetrina	Cymbush	Estable en soluciones ácidas						
	triclorfon	Dipteréx	3,7 días 6,5 horas						
	dimetoato	Perfekthion	21 horas 12 horas						
	azinfos-metil	Gusathión	17 días 12 horas						
	Fungicidas	mancozeb	Dithane M-45 y otros	20 días 17 horas 34 horas					
iprodione		Rovral	descomposición						
benomil		Benlate	7 horas 12 min						
clorotalonil		Daconil, Bravo	8 horas 12 min						
carbendazim		Bavistín	30 horas 7 horas 12 min						
captan		Captan, Orthocide	2 min.						
Acaricidas	dicofol	Kelthane	21 días 15 min.						
	oxitioquinox	Morestan	10 días 80 horas 4 horas						
	propargite	Omite	17 días 331 días 1 día						
		Vertimec	inestable en sol.alcalinas						

Tabla 59

pH ideal de la solución plaguicida para lograr la máxima efectividad y el mínimo nivel de descomposición

TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE TÉCNICO DEL PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO	pH IDEAL DE LA SOLUCIÓN
Herbicidas	fenoxaprop-etil	Furore	5
	fluazifop-butil	Fusilade	4
	oxifluorfen	Goal	7
	paraquat	Gramoxone y otros más	6-7
	alaclor	Lasso	7
	propanil	Propanil, Stam	6
	trifluralin	Treflan	5,5
	atrazina	Gesaprim	7
	2,4-D	2,4-D y otros más	5
	diurón	Diurón	7
Insecticidas	glifosato	Round-up	5
	permetrina	Pounce, Ambush	4
	carbaril	Sevin	6
	metamidofos	Tamarón	5
	cyromazine	Trygard	7
	oxamil	Vydate	5
	thiociclam	Evisect	5
	carbofuran	Furadan	5
	fention	Lebaycid	5
	clorpirifos	Lorsban	5
	malathion	Malathión	5
	oxidemeton-metil	Metasystox	5
	metomil	Lannate	6
	acefato	Orthene	5
	cartap	Padan	5
	methil-parathion	Methil Parathión	5
	diazinon	Marinan, Diazinón	7
	cipermetrina	Cymbusch	4
	triclorfon	Dipteréx	5
	dimetoato	Perfektion, Dantox	4
	ethoprop	Mocap	5
	azinfos-metil	Gusathión	5
Fungicidas	maneb	Maneb y otros más	5
	mancozeb	Dithane M-45 y otros más	5
	metalaxil	Ridomil	6-7
	iprodione	Rovral	7
	propiconazole	Tilt	5-5,5
	triadimefón	Bayletón	5
	benomil	Benlate	5
	clorotalonil	Daconil, Bravo	5
	carbendazim	Bavistin, Derosal	5
	captan	Captan, Orthocide	5
Acaricidas	dicofol	Kelthane	5
	oxitioquinox	Morestan	4
	propargite	Omite	6
	abamectina	Vertimec	6

Tabla 60

Tamaño y número de gotas recomendado para la aplicación de agroquímicos a bajo volumen

Agroquímico	Número de gotas por centímetro cuadrado	Número de gotas por pulgadacuadrada
Insecticidas	20 - 30	130 - 200
Fungicidas	50 - 70	325 - 450
Herbicidas preemergentes	20 - 30	130 - 200
Herbicidas de contacto o posemergentes	30 - 40	200 - 260

Tabla 61

No. de hectáreas/minuto aplicadas por un avión con equipo Microair a diferentes velocidades y en diferentes anchos de banda

VELOCIDAD M.P.H	ANCHO DE BANDA (m)										
	9	10	11	12	13	14	15	20	30	60	100
75	1.81	2.01	2.21	2.41	2.61	2.82	3.02	4.02	6.03	12.07	20.11
80	1.93	2.14	2.36	2.57	2.79	3	3.22	4.29	6.44	12.87	21.45
85	2.05	2.28	2.51	2.74	2.96	3.19	3.42	4.56	6.84	13.68	22.79
90	2.17	2.41	2.65	2.9	3.14	3.38	3.62	4.83	7.24	14.48	24.14
95	2.29	2.55	2.8	3.06	3.31	3.57	3.82	5.09	7.64	15.28	25.47
100	2.41	2.68	2.95	3.22	3.48	3.75	4.02	5.36	8.04	16.09	26.81
110	2.65	2.95	3.24	3.54	3.83	4.13	4.42	5.9	8.85	17.69	29.49
120	2.9	3.22	3.54	3.86	4.18	4.5	4.82	6.43	9.65	19.3	32.17
130	3.14	3.49	3.83	4.18	4.53	4.88	5.23	6.97	10.46	20.91	34.85
140	3.38	3.75	4.13	4.5	4.88	5.25	5.63	7.51	11.26	22.52	37.53
150	3.62	4.02	4.42	4.82	5.23	5.63	6.03	8.04	12.06	24.13	40.21

Tabla 59

pH ideal de la solución plaguicida para lograr la máxima efectividad y la mínima actividad ambiental y el mínimo nivel de descomposición

Tabla 62

Diámetro de la gota a diferentes revoluciones por minuto

RPM	DIAMETRO DE LA GOTA (u m)
2000	400
4000	215
6000	140
8000	97
10000	75
12000	65
14000	60

Tabla 63

Tiempo de caída y deriva de la aspersion según el tamaño de gota utilizado durante una aplicación aérea

TAMAÑO DE LA GOTA (u m)	TIEMPO QUE TARDA EN CAER AL SUELO DESDE UNA ALTURA DE 3 m (seg)	DERIVA CON UN VIENTO DE 5 Km/hora (m)
5	4050.00	5 400.0
33	93.00	120.0
100	11.00	15.0
200	4.20	5.0
500	1.60	2.0
1000	1.07	1.50
3000	0.87	1.20

Tabla 64
Gramos de sustancia necesarios para obtener una concentración deseada en un volumen dado

% ppm		litros																						
1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
0.0001	1	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.01	0.015	0.02	0.025	0.03	0.035	0.04	0.045	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
0.0002	2	0.002	0.004	0.006	0.008	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.0003	3	0.003	0.006	0.009	0.012	0.015	0.03	0.045	0.06	0.075	0.09	0.105	0.12	0.135	0.15	0.3	0.45	0.6	0.75	0.9	1.05	1.2	1.35	1.5
0.0004	4	0.004	0.008	0.012	0.016	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
0.0005	5	0.005	0.01	0.015	0.02	0.025	0.05	0.075	0.1	0.125	0.15	0.175	0.2	0.225	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5
0.0010	10	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
0.0015	15	0.015	0.03	0.045	0.06	0.075	0.15	0.225	0.3	0.375	0.45	0.525	0.6	0.675	0.75	1.5	2.25	3	3.75	4.5	5.25	6	6.75	7.5
0.0020	20	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.0025	25	0.025	0.05	0.075	0.1	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.125	1.25	2.5	3.75	5	6.25	7.5	8.75	10	11.25	12.5
0.0030	30	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.3	0.45	0.6	0.75	0.9	1.05	1.2	1.35	1.5	3	4.5	6	7.5	9	10.5	12	13.5	15
0.0035	35	0.035	0.07	0.105	0.14	0.175	0.35	0.525	0.7	0.875	1.05	1.225	1.4	1.575	1.75	3.5	5.25	7	8.75	10.5	12.25	14	15.75	17.5
0.0040	40	0.04	0.08	0.12	0.16	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0.0045	45	0.045	0.09	0.135	0.18	0.225	0.45	0.675	0.9	1.125	1.35	1.575	1.8	2.025	2.25	4.5	6.75	9	11.25	13.5	15.75	18	20.25	22.5
0.0050	50	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
0.0100	100	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0.0150	150	0.15	0.3	0.45	0.6	0.75	1.5	2.25	3	3.75	4.5	5.25	6	6.75	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60	67.5	75
0.0200	200	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0.0250	250	0.25	0.5	0.75	1	1.25	2.5	3.75	5	6.25	7.5	8.75	10	11.25	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	100	112.5	125
0.0300	300	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	3	4.5	6	7.5	9	10.5	12	13.5	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
0.0350	350	0.35	0.7	1.05	1.4	1.75	3.5	5.25	7	8.75	10.5	12.25	14	15.75	17.5	35	52.5	70	87.5	105	122.5	140	157.5	175
0.0400	400	0.4	0.8	1.2	1.6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
0.0450	450	0.45	0.9	1.35	1.8	2.25	4.5	6.75	9	11.25	13.5	15.75	18	20.25	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225
0.0500	500	0.5	1	1.5	2	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
0.1000	1000	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
0.1500	1500	1.5	3	4.5	6	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60	67.5	75	150	225	300	375	450	525	600	675	750
0.2000	2000	2	4	6	8	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
0.2500	2500	2.5	5	7.5	10	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	100	112.5	125	250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250
0.3000	3000	3	6	9	12	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
0.3500	3500	3.5	7	10.5	14	17.5	35	52.5	70	87.5	105	122.5	140	157.5	175	350	525	700	875	1050	1225	1400	1575	1750
0.4000	4000	4	8	12	16	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
0.4500	4500	4.5	9	13.5	18	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	450	675	900	1125	1350	1575	1800	2025	2250
0.5000	5000	5	10	15	20	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500

Tabla 65
Cantidad de producto comercial (g) a aplicar en 10 m²
según la dosis y concentración del producto.
Formulaciones granuladas.

Dosis i.a. (kg/ha)	Concentración de Ingrediente Activo								
	20%	15%	10%	8%	5%	4%	3%	2%	1%
1	4.99	6.66	9.98	13.30	19.96	24.94	33.25	49.89	99.78
2	9.98	13.32	19.96	26.59	39.91	49.89	66.50	99.78	199.55
3	14.97	19.97	29.93	39.89	59.87	74.83	99.76	149.66	299.33
4	19.96	26.63	39.91	53.19	79.82	99.78	133.01	199.55	399.10
5	24.94	33.29	49.89	66.49	99.78	124.72	166.26	249.44	498.88
6	29.93	39.95	59.87	79.78	119.73	149.66	199.51	299.33	598.65
7	34.92	46.61	69.84	93.08	139.69	174.61	232.77	349.21	698.43
8	39.91	53.26	79.82	106.38	159.64	199.55	266.02	399.10	798.21
9	44.90	59.92	89.80	119.67	179.60	224.50	299.27	448.99	897.98
10	49.89	66.58	99.78	132.97	199.55	249.44	332.52	498.88	997.76
11	54.88	73.24	109.75	146.27	219.51	274.38	365.77	548.77	1097.53
12	59.87	79.90	119.73	159.56	239.46	299.33	399.03	598.65	1197.31
13	64.85	86.56	129.71	172.86	259.42	324.27	432.28	648.54	1297.08
14	69.84	93.21	139.69	186.16	279.37	349.21	465.53	698.43	1396.86
15	74.83	99.87	149.66	199.46	299.33	374.16	498.78	748.32	1496.64
16	79.82	106.53	159.64	212.75	319.28	399.10	532.03	798.21	1596.41
17	84.81	113.19	169.62	226.05	339.24	424.05	565.29	848.09	1696.19
18	89.80	119.85	179.60	239.35	359.19	448.99	598.54	897.98	1795.96
19	94.79	126.50	189.57	252.64	379.15	473.93	631.79	947.87	1895.74
20	99.78	133.16	199.55	265.94	399.10	498.88	665.04	997.76	1995.51
21	104.76	139.82	209.53	279.24	419.06	523.82	698.30	1047.64	2095.29
22	109.75	146.48	219.51	292.53	439.01	548.77	731.55	1097.53	2195.07
23	114.74	153.14	229.48	305.83	458.97	573.71	764.80	1147.42	2294.84
24	119.73	159.79	239.46	319.13	478.92	598.65	798.05	1197.31	2394.62
25	124.72	166.45	249.44	332.43	498.88	623.60	831.30	1247.20	2494.39
26	129.71	173.11	259.42	345.72	518.83	648.54	864.56	1297.08	2594.17
27	134.70	179.77	269.39	359.02	538.79	673.49	897.81	1346.97	2693.94
28	139.69	186.43	279.37	372.32	558.74	698.43	931.06	1396.86	2793.72
29	144.67	193.09	289.35	385.61	578.70	723.37	964.31	1446.75	2893.50
30	149.66	199.74	299.33	398.91	598.65	748.32	997.57	1496.64	2993.27

Tabla 66
Cantidad de producto comercial (g) a aplicar en 10m²
según la dosis y la concentración del producto.
Formulaciones en polvo

Dosis i.a. (Kg/Ha)	Concentración ingrediente activo												
	100%	90%	80%	75%	70%	60%	50%	40%	30%	25%	20%	10%	5%
1.00	1.00	1.11	1.25	1.33	1.43	1.67	2.00	2.49	3.33	4.00	5.00	9.98	19.96
2.00	2.00	2.23	2.49	2.67	2.86	3.34	3.99	4.99	6.66	8.00	10.00	19.96	39.91
3.00	2.99	3.34	3.74	4.00	4.29	5.01	5.99	7.48	9.99	12.00	15.00	29.93	59.87
4.00	3.99	4.45	4.99	5.33	5.72	6.68	7.98	9.98	13.32	16.00	19.99	39.91	79.82
5.00	4.99	5.56	6.24	6.67	7.15	8.35	9.98	12.47	16.65	20.00	24.99	49.89	99.78
6.00	5.99	6.68	7.48	8.00	8.58	10.02	11.97	14.97	19.97	24.00	29.99	59.87	119.73
7.00	6.98	7.79	8.73	9.33	10.01	11.69	13.97	17.46	23.30	28.00	34.99	69.84	139.69
8.00	7.98	8.90	9.98	10.67	11.44	13.35	15.96	19.96	26.63	32.00	39.99	79.82	159.64
9.00	8.98	10.02	11.22	12.00	12.87	15.02	17.96	22.45	29.96	36.01	44.99	89.80	179.60
10.00	9.98	11.13	12.47	13.34	14.29	16.69	19.96	24.94	33.29	40.01	49.98	99.78	199.55
11.00	10.98	12.24	13.72	14.67	15.72	18.36	21.95	27.44	36.62	44.01	54.98	109.75	219.51
12.00	11.97	13.35	14.97	16.00	17.15	20.03	23.95	29.93	39.95	48.01	59.98	119.73	239.46
13.00	12.97	14.47	16.21	17.34	18.58	21.70	25.94	32.43	43.28	52.01	64.98	129.71	259.42
14.00	13.97	15.58	17.46	18.67	20.01	23.37	27.94	34.92	46.61	56.01	69.98	139.69	279.37
15.00	14.97	16.69	18.71	20.00	21.44	25.04	29.93	37.42	49.94	60.01	74.98	149.66	299.33
16.00	15.96	17.81	19.96	21.34	22.87	26.71	31.93	39.91	53.26	64.01	79.97	159.64	319.28
17.00	16.96	18.92	21.20	22.67	24.30	28.38	33.92	42.40	56.59	68.01	84.97	169.62	339.24
18.00	17.96	20.03	22.45	24.00	25.73	30.05	35.92	44.90	59.92	72.01	89.97	179.60	359.19
19.00	18.96	21.14	23.70	25.34	27.16	31.72	37.91	47.39	63.25	76.01	94.97	189.57	379.15
20.00	19.96	22.26	24.94	26.67	28.59	33.39	39.91	49.89	66.58	80.01	99.97	199.55	399.10
21.00	20.95	23.37	26.19	28.00	30.02	35.06	41.91	52.38	69.91	84.01	104.97	209.53	419.06
22.00	21.95	24.48	27.44	29.34	31.45	36.73	43.90	54.88	73.24	88.01	109.96	219.51	439.01
23.00	22.95	25.60	28.69	30.67	32.88	38.39	45.90	57.37	76.57	92.01	114.96	229.48	458.97
24.00	23.95	26.71	29.93	32.00	34.31	40.06	47.89	59.87	79.90	96.01	119.96	239.46	478.92
25.00	24.94	27.82	31.18	33.34	35.74	41.73	49.89	62.36	83.23	100.02	124.96	249.44	498.88
26.00	25.94	28.93	32.43	34.67	37.17	43.40	51.88	64.85	86.56	104.02	129.96	259.42	518.83
27.00	26.94	30.05	33.67	36.01	38.60	45.07	53.88	67.35	89.88	108.02	134.96	269.39	538.79
28.00	27.94	31.16	34.92	37.34	40.03	46.74	55.87	69.84	93.21	112.02	139.95	279.37	558.74
29.00	28.93	32.27	36.17	38.67	41.45	48.41	57.87	72.34	96.54	116.02	144.95	289.35	578.70
30.00	29.93	33.39	37.42	40.01	42.88	50.08	59.87	74.83	99.87	120.02	149.95	299.33	598.65

Tabla 67

Volumen de producto comercial (cc) en 10m²
según la dosis y la concentración del producto.
Formulación líquida

Dosis i.a. (lt/Ha)	Concentración ingrediente activo en el producto comercial						
	1	2	2.5	3	4	5	6
1	8.32	4.15	3.33	2.77	2.08	1.66	1.38
2	16.64	8.31	6.66	5.55	4.16	3.32	2.76
3	24.95	12.46	9.99	8.32	6.25	4.98	4.14
4	33.27	16.62	13.32	11.09	8.33	6.64	5.53
5	41.59	20.77	16.65	13.86	10.41	8.30	6.91
6	49.91	24.92	19.97	16.64	12.49	9.96	8.29
7	58.22	29.08	23.30	19.41	14.57	11.62	9.67
8	66.54	33.23	26.63	22.18	16.65	13.28	11.05
9	74.86	37.39	29.96	24.95	18.74	14.94	12.43
10	83.18	41.54	33.29	27.73	20.82	16.60	13.82
11	91.50	45.70	36.62	30.50	22.90	18.26	15.20
12	99.81	49.85	39.95	33.27	24.98	19.92	16.58
13	108.13	54.00	43.28	36.04	27.06	21.58	17.96
14	116.45	58.16	46.61	38.82	29.15	23.24	19.34
15	124.77	62.31	49.94	41.59	31.23	24.90	20.72
16	133.09	66.47	53.26	44.36	33.31	26.56	22.10
17	141.40	70.62	56.59	47.13	35.39	28.22	23.49
18	149.72	74.77	59.92	49.91	37.47	29.88	24.87
19	158.04	78.93	63.25	52.68	39.56	31.53	26.25
20	166.36	83.08	66.58	55.45	41.64	33.19	27.63
21	174.67	87.24	69.91	58.22	43.72	34.85	29.01
22	182.99	91.39	73.24	61.00	45.80	36.51	30.39
23	191.31	95.54	76.57	63.77	47.88	38.17	31.77
24	199.63	99.70	79.90	66.54	49.96	39.83	33.16
25	207.95	103.85	83.23	69.32	52.05	41.49	34.54
26	216.26	108.01	86.56	72.09	54.13	43.15	35.92
27	224.58	112.16	89.88	74.86	56.21	44.81	37.30
28	232.90	116.32	93.21	77.63	58.29	46.47	38.68
29	241.22	120.47	96.54	80.41	60.37	48.13	40.06
30	249.54	124.62	99.87	83.18	62.46	49.79	41.45

Tabla 68
Nomenclatura oficial de los cultivos en inglés y español

NOMBRE COMÚN	NOMBRE LATÍN	NOMBRE INGLÉS
Abio, Caimo	<i>Pouteria caimito</i>	
Aceituna	<i>Olea europaea</i>	Olive
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. cicla	Swiss Chard
Acerola	<i>Crataegus azarolus</i>	Azarole, Mediterranean medlar
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Azarole
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	Witlof chicory
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Annatto
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Avocado
Ajedrea	<i>Satureja hortensis</i>	Savory
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Garlic
Ajonjolí	<i>Sesamum indicum</i>	Sesame
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Basil
Albaricoque	<i>Prunus armeniaca</i>	Apricot
Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i>	Artichoke
Alcaparra	<i>Capparis spinosa</i>	Caper
Alcaravea	<i>Carum carvi</i>	Caraway
Algarrobo	<i>Ceratonia silique</i>	Carob
Algodón	<i>Gossypium hirsutum</i>	Cotton
Almequina, Cereza negra	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Serviceberry, Cowberry
Almendra	<i>Amygdalus communis</i>	Almond
Alpiste	<i>Phalaris canariensis</i>	Alpist
Amapola	<i>Papaver somniferum</i>	Red poppy
Angélica	<i>Angelica archangelica</i>	Angelica
Anís	<i>Pimpinella anisum</i>	Anise
Anona chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	Oustard apple
Apio	<i>Apium graveolens</i> var. dulce	Celery
Arándano	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blueberry, Bog bilberry
Arándano	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Bilberry
Arazá	<i>Eugenia istipitata</i>	
Arveja, Guisante	<i>Pisum sativum</i>	Pea
Arracache	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Peruviam carrot
Arroz	<i>Oriza sativa</i>	Rice
Avellana europea	<i>Corylus avellana</i>	Hazelnut
Avellana	<i>Corylus maxima</i>	Filbert
Avena	<i>Avena sativa</i>	Oats
Ayote	<i>Cucurbita</i> spp.	Squash

Tabla 68 (continuación...)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE LATÍN	NOMBRE INGLÉS
Azafrán	<i>Crocus sativus</i>	Saffron
Banano	<i>Musa AAA</i>	Banana
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bamboo
Berenjena	<i>Solanum melongena</i>	Eggplant
Berro	<i>Nasturtium officinalis</i>	Water cress
Biriba	<i>Rollinia pulchrinervia</i>	
Borraja	<i>Borago officinales</i>	Borage
Brócoli	<i>Brassica oleracea var italica</i>	Broccoli
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Cocoa, Cacao
Café	<i>Coffea spp.</i>	Coffe
Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Star apple
Calabaza	<i>Lagenaria vulgaris</i>	Calabash gourd
Camote, Batata	<i>Ipomoea batatas</i>	Sweet potato
Canela, Casia	<i>Cinnamomum spp.</i>	Cinnamon
Caña de azúcar	<i>Saccharum spp.</i>	Sugar cane
Caqui	<i>Diospyros kaki</i>	Persimmon
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambole
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Senna
Cardamomo	<i>Elettaria cardamomum</i>	Cardamom
Cardo	<i>Cynara cardunculus</i>	Cardoon
Carnauba	<i>Carissa carandas</i>	Caranda
Cas	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Sourguava
Castaña	<i>Castanea sativa</i>	Sweet chestnut
Castaño	<i>Artocarpus spp.</i>	
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	Barley
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Onion
Cebolleta	<i>Allium fistulosum</i>	Spring onion
Cebollino, Cebollana	<i>Allium schoenoprasum</i>	Chive
Cereza	<i>Prunus cerasus</i>	Cherry
Cereza ácida	<i>Prunus acidula</i>	Sour cherry
Cidra	<i>Citrus medica</i>	Citron
Ciruela	<i>Prunus domestica</i>	Plum
Ciruela japonesa	<i>Prunus cerasifera</i>	Japanese plum, Cherry plum
Clavo de olor	<i>Cariophyllus aromaticum</i>	Clove
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Coconut
Cocona	<i>Solanum tomatifolium</i>	
Cohombro	<i>Sisymbrium officinalis</i>	
Col china	<i>Brassica pekinensis</i>	Chinese cabbage
Col de Bruselas	<i>Brassica oleracea var gemmifera</i>	Brussels sprout
Coliflor	<i>Brassica oleracea var botrytis</i>	Cauliflower
Colinabo	<i>Brassica oleracea var gongylodes</i>	Khol-rabi
Comino	<i>Cuminum cyminum</i>	Cumin
Coyol	<i>Acrocomia vinifera</i>	
Cubaces	<i>Phaseolus coccineus</i>	Runnerbean
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i>	Coriander, Cilantro
Culantro de coyote	<i>Eryngium foetidum</i>	
Cúrcuma	<i>Curcuma domestica</i>	Curcuma, Turmeric
Chan	<i>Hyptis suaveolens</i>	
Chalote, Ascalonia	<i>Allium ascalonium</i>	Shallot

Tabla 68 (continuación...)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE LATÍN	NOMBRE INGLÉS
Chayote	<i>Sechium edule</i>	Chayote
Chicasquil	<i>Jatropha aconitifolia</i>	
Chile dulce, Pimiento	<i>Capsicum annuum</i>	Sweet pepper
Chile picante	<i>Capsicum spp.</i>	Hot pepper, Capsicum pepper
Chirivía	<i>Sium aisarum</i>	Skirret, Parsnip
Chiverre	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Malabar gourd
Dátil	<i>Phoenix dactylifera</i>	Date
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Peach
Enebro	<i>Juniperus comunis</i>	Juniper
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i>	Dill
Escarola	<i>Cichorium endivia</i>	Endive curled, Chicory
Escorzonera	<i>Scorzonera hispanica</i>	Scorzonera, Black salsify
Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i>	Asparragus
Espinaca	<i>Epinacia oleracea</i>	Spinach
Estococa, Maracuyá morado	<i>Passiflora edulis</i>	Passion fruit
Estragón	<i>Artemisia dracunculus</i>	Tarragon
Fenogreco	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Fenugreek
Frambuesa	<i>Rubus idaeus</i>	Raspberry
Fresa	<i>Fragaria spp.</i>	Strawberry
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Bean
Frijol lima	<i>Phaseolus lunatus</i>	Lima bean
Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i>	Breadfruit
Gandul	<i>Cajanus spp.</i>	Pigeon peas
Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Chickpea
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	Sunflower
Granada	<i>Punica granatum</i>	Pomegranate
Granadilla	<i>Passiflora edulis</i>	Granadilla
Granadilla dulce	<i>Passiflora ligularis</i>	Pomegranate, Sweet granadilla
Granadilla real	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Pomegranate, Giant grenadilla
Grosella, Grosella negra	<i>Ribes nigrum</i>	Blackcurrant
Guaba	<i>Ingasp.</i>	Guamo
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Soursop
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Southamerican locust
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Brazilia cocoa
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Guava
Guineo negro	<i>Musa sapientum</i>	Guinea
Haba	<i>Vicia faba</i>	Broadbean
Higo	<i>Ficus carica</i>	Fig
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fennel
Hongo, Seta, Champiñón	<i>Agaricus psalliota campestris</i>	Mushroom
Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco
Ipecacuana	<i>Cephaelis acuminata</i>	Ipecac
Itabo	<i>Yucca elephantipes</i>	
Jaboticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i>	
Jenjibre	<i>Zingiber officinale</i>	Ginger
Jocote de bajura	<i>Spondias cytherea</i>	Ambarella
Jocote tronador	<i>Spondias purpurea</i>	Spanish plum
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba
Judía	<i>Phaseolus coccineus</i>	Runnerbean

Tabla 68 (continuación...)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE LATÍN	NOMBRE INGLÉS
Kiwi	<i>Actinidia chinensis</i>	Kiwi
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Laurel, Sweet bay
Lechugamantequilla	<i>Lactuca sativa</i> var. <i>capitata</i>	Lettuce
Lechugaamericana	<i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	Lettuce
Lenteja	<i>Lens culinaris</i>	Lentil
Lima	<i>Citrus limetta</i>	Lime
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Lemon
Limón dulce	<i>Citrus limettoides</i>	Lemon
Limón persa	<i>Citrus limon</i>	Persa lime
Linaza	<i>Linum linaceae</i>	Flaxseed, Linseed
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	Litchi
Macadamia	<i>Macadamia</i> spp.	Queenslandnut
Macis	<i>Myristica fragrans</i>	Nutmeg, Mace
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>	Arbutusberry
Maíz dulce, Elote	<i>Zea mays</i>	Sweet corn
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>	Dasheen, Taro
Mamey	<i>Mammea americana</i>	Mamey apple
Mamón criollo	<i>Melicocca bijuga</i>	Honey berry
Mamón chino	<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Tangerine
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	Mangosteen
Maní	<i>Arachis hypogaea</i>	Peanut
Manzana	<i>Malus pumila</i>	Apple
Manzana de agua	<i>Syzygium aqueum</i>	Water apple
Manzana rosa	<i>Zyzygium jambos</i>	Rose apple
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Cashew
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>	Camomile
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Passion fruit
Matasano	<i>Casimiroa edulis</i>	White sapote
Mejorana	<i>Origanum majorana</i>	Marjoram
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Melon
Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i>	Quince
Menta	<i>Mentha spicata</i>	Mint
Mimbro, Bilimbi	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Bilimbi
Mora	<i>Rubus fruticosus</i>	Blackberry
Mostaza	<i>Brassica</i> spp.	Mustard
Nabo	<i>Brassica napus</i> var. <i>napo brassica</i>	Rutabaga
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Yellow spoon
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Orange
Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i>	Bitter orange, Sour orange
Naranja china	<i>Citrus aurantium</i> var. <i>myrtifolia</i>	Chinoto
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>	Naranjillo, Lulo
Nectarina	<i>Prunus persica</i>	Nectarine
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Medlar
Nuez	<i>Juglans regia</i>	Walnut
Nuez cola	<i>Cola</i> spp.	Abata kola
Nuez del Brasil	<i>Bertholletia excelsa</i>	Brazil nut
Nuezmoscada	<i>Myristica fragrans</i>	Nutmeg

Tabla 68 (continuación...)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE LATÍN	NOMBRE INGLÉS
Ñame	<i>Dioscorea spp.</i>	Yam
Ñampi	<i>Colocasia esculenta</i>	Yautia
Ocra	<i>Hibiscus esculentus</i>	Okra
Orégano	<i>Origanum spp.</i>	Origan
Pacaya	<i>Chamaedorea spp.</i>	
Palma de aceite	<i>Elaeis guineensis</i>	Palm oil
Palmito	<i>Guilielma spp.</i>	Heart of palm
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Potato
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Papaw
Papayachilena	<i>Carica cardamasensis</i>	
Pasa de Corinto	<i>Ribes rubrum</i>	Currant
Paste, Estopa vegetal	<i>Luffa aegyptiaca</i>	
Pejibaye	<i>Guilielma spp.</i>	Peach palm
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Cucumber
Pera	<i>Pyrus communis</i>	Pear
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Parsley
Perifollo	<i>Anthriscus cerefolium</i>	Chervil
Pimienta	<i>Piper nigrum</i>	Pepper
Pimienta de Jamaica	<i>Pimienta officinalis</i>	Allspice
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Pineapple
Piñón	<i>Pinus pinea</i>	Pine seed, Stone pine
Pistacho	<i>Pistacia vera</i>	Pistachio
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Surinam cherry
Plátano	<i>Musa AAB</i>	Platan(e), Platain
Puerro	<i>Allium porro</i>	Leek
Pulasán	<i>Nephelium mutabile</i>	Pulasan
Quina	<i>Cinchona officinalis</i>	Quinine
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Radish
Rabiza	<i>Vigna unguiculata</i>	Cowpea
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Beet
Repollo	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	Cabbage, Kale
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rosemary
Ruibarbo	<i>Rheum rhabarbarum</i>	Rhubarb
Salvia	<i>Salvia officinalis</i>	Sage
Sandía	<i>Citrullus vulgaris</i>	Watermelon
Sesovegetal	<i>Blighia sapida</i>	Akee
Soncoya	<i>Annona purpurea</i>	Soncoya
Sorrel	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Roselle
Sorgo	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorghum
Soya, Soja	<i>Glycine max</i>	Soybean
Súrtuba	<i>Geonoma spp.</i>	Surtuba
Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tobacco
Tacaco	<i>Polakouskia tacaco</i>	
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarind
Té	<i>Thea sinensis</i>	Tea
Tiquisque blanco	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Dasheen
Tiquisque lila, rojo	<i>Xanthosoma violaccum</i>	Cocoyan
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomato
Tomate de palo	<i>Cyphomandra betacea</i>	Tree tomato

Tabla 68 (continuación...)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE LATÍN	NOMBRE INGLÉS
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	Thyme
Toronja, Pomelo	<i>Citrus paradisi</i>	Grapefruit
Toronja criolla	<i>Citrus grandis</i>	
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	Balm, Lemon balm
Trigo	<i>Triticum spp.</i>	Wheat
Tuna, Nopal	<i>Opuntia ficus indica</i>	Prickly pear
Uva	<i>Vitis vinifera</i>	Grape
Uvilla	<i>Pouroma cecropiaefolia</i>	
Vainicas	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Snapbean
Vainilla	<i>Vanilla fragans</i>	Vanilla
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Purslane
Yerbabuena	<i>Lamiceae mentha</i>	Mint
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Cassava
Yuplón, Yumplón	<i>Spondia citaedera</i>	Goldenapple
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Carrot
Zapote	<i>Pouteriasapota</i>	Sapote
Zapotillo	<i>Manilkara zapota</i>	Sapodilla
Zarzaparrilla	<i>Smilax spp.</i>	Sarsaparilla
Zicchini	<i>Cucurbita pepo</i>	Zucchini

Tabla 69

Características de los principales tipos de lámparas usadas
para iluminar follajes y flores

Tipo de lámpara	Lumes por watt	% de radiación visible	Vida útil Hora x 1000	Efecto sobre la atmósfera	Efecto sobre las flores
Baja presión de sodio LPS	143	27	15000-20000	Caliente	Amarillo
Alta presión de sodio HPS	100	25	12000-18000	Caliente	Verde amarillo naranja
Metal Halide MH	75	20	10000-15000	Verde frío	Azul verde amarillo
Fluorescente blanco caliente WW	71	20	8000-10000	Amarillo caliente	Amarillo naranja
Fluorescente blanco frío CW	70	20	8000-10000	Neutro frío	Azul amarillo naranja
Fluorescente Vita-lite VITA	47	18	8000-10000	Neutro frío	Azul amarillo rojo
Fluorescente Gro lux WS	37	15	4000-5000	Caliente	Azul amarillo rojo
Fluorescente Agro-lite AGRO	41	15	4000-5000	Neutro caliente	Azul amarillo rojo
Fluorescente Gro lux Plant light GL-PL	20	13	4000-5000	Púrpura a rosado	Azul rojo
Mercurio deluxe HG	50	13	15000-20000	Frío	Azul verde amarillo
Incandescente INC	17	7	1000-3000	Caliente	Amarillo naranja rojo

Tabla 70

Efecto de diferentes fuentes de luz artificial, sobre el crecimiento en interiores de plantas de follaje

LAMPARA	RESPUESTA DE LA PLANTA
Fluorescente: Cool white (CW) y warm white (WW)	Follaje verde que se expande paralelo a la superficie de la lámpara Tallos se alargan lentamente Desarrollo de múltiples brotes laterales La floración ocurre luego de un largo período de tiempo
Fluorescente Gro Lux (GL) y Plant Light	Follaje verde oscuro que se expande; hasta más largo que plantas cultivadas bajo CW o WW Tallos se alargan muy lentamente; desarrollo de tallos con más grosor. Desarrollo de múltiples brotes laterales La floración ocurre tarde; el tallo de la flor no se alarga
Fluorescente: Gro-Lux-WS (GL-WS), Vita-lite (VITA), Agro-lite (AGRO), y lámparas de espectro amplio	Pequeño follaje verde que tiende a ascender hacia la lámpara Tallos se alargan rápidamente; considerable distancia entre las hojas Suprimido el desarrollo de múltiples brotes laterales La floración ocurre pronto; el tallo de la flor se alarga; las plantas maduran y envejecen rápidamente
Descarga de alta intensidad: deluxe mercury (HG) o "metal halide" (MH)	Semejante a las lámparas fluorescentes CW y WW comparando sus bases de energía El follaje verde se expande Tallos se alargan lentamente Desarrollo de múltiples brotes laterales La floración ocurre luego de un largo período de tiempo
Descarga de alta intensidad: sodio de alta presión (LPS)	Semejante a las lámparas fluorescentes Gro-Lux y otras mejoradoras de color comparando sus bases de energía Follaje verde oscuro que se expande; hasta más largo que plantas cultivadas bajo HG y MH Tallos se alargan muy lentamente; desarrollo de tallos con mas grosor Desarrollo de múltiples brotes laterales La floración ocurre tarde; el tallo de la flor no se alarga
sodio de baja presión (LPS)	Follaje verde, más grande y grueso que plantas cultivadas bajo otras fuentes de luz Desarrollo de múltiples brotes laterales incluso en brotes secundarios La floración ocurre, el tallo de la flor no se alarga Excepciones: Para saintpaulias, lechuga e impatiens deben tener luz solar o incandescente para asegurar el desarrollo de la clorofila y la reduccion del alargamiento del tallo
Incandescente (INC) y incandescente-mercurio (INC-HG)	Follaje menos tupido; más delgado y largo que en plantas cultivadas bajo otras fuentes de luz El alargamiento del tallo es excesivo; eventualmente se vuelve susceptible a quebrarse con facilidad El desarrollo de brotes laterales esta suprimido; las plantas se expanden solo en altura La floración ocurre rapidamente; las plantas maduran y envejecen Excepciones: Para Rosette y otras plantas de hojas gruesas como Sansevieria pueden mantenerse por varios meses las nuevas hojas que eventualmente sedesarrollen se alargarán y no tendrán las características típicas de las especies

Tabla 71

Épocas del año en que la oferta de diversos productos agrícolas alcanza valores superiores a la oferta promedio anual, calculado con base en un índice promedio para el mercado del CENADA, Costa Rica

CULTIVO	Meses del año											
	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Octub.	Nov.	Dic.
Aguacate					X	0	X	X				
Ajo	0					X	X	X		X	X	
Apio blanco						0	X	X	X	X		
Apio verde	X	X	0	X						X		
Ayote sazón				X		0	X	X	X			
Ayote tierno						X	X	0	X			
Banano					0		X		X		X	
Berenjena						X	0	X				
Berros	X		X							X		0
Camote								X	X	0	X	
Cebolla seca			0						X	X	X	
Coco	X	0	X		X		X			X		
Coliflor			X	X				X	0	X	X	
Culantro							X	X	0	X	X	X
Chayote tierno					X	X	X	0		X	X	
Chile dulce								X	0	X	X	X
Elote						X	X	0	X			
Espinaca	X		X	X	X			0				
Fresa	X	X	0		X							X
Lechuga americana			X	X			X	X		0		
Lechuga criolla	0				X		X	X				
Limón ácido					X	X			X	X	0	X
Limón dulce			0					X		X	X	
Limón mandarina	X	X	0	X	X							
Manzanilla	X	X	0	X								
Melón	X	X	0	X								
Mora	X	X	0		X						X	X
Mostaza							X	X				0
Naranja dulce	X		X							X	0	X
Naranja jilla	0		X				X					X
Nampi	0	X	X		X						X	X
Papa						X	X	X	X	X	0	
Papaya			X		X					X	0	X
Pejibaye						X	X	0	X	X		
Pepino							X	X	X	X	0	
Piña		X	X		0	X						
Plátano verde					X	X	X		0	X	X	
Rabanito							0	X			X	X
Rábano	X						X	0				
Remolacha					X			0	X	X		
Repollo						X	X	X		0	X	
Sandía	X	X	0	X								
Tamarindo	X		0						X	X		
Tiquisque								X	X	X	0	
Tomate			X					0	X	X		
Vainica			X			X	0	X			X	
Yuca					X	X	0	X	X	X	X	
Zanahoria					X	0		X	X	X	X	
Zapallo			X				X	0		X		X

Tabla 72

Épocas del año en que los precios de diversos productos agrícolas alcanzan valores superiores al promedio anual, calculado con base en un índice de precios para el mercado del CENADA, Costa Rica

CULTIVO	Meses del año											
	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost.	Set.	Octub.	Nov.	Dic.
Aguacate									X	X	0	X
Ajo	X										X	0
Apio blanco										X	0	X
Apio verde										X	0	X
Ayote sazón											0	X
Ayote tierno					X	0					X	X
Banano							X	X		X	X	0
Berenjena						X					0	X
Berros						X	X	X	0	X	X	X
Camote							X	0		X	X	X
Cebolla seca	X						X	X				0
Coco				X			X					0
Coliflor						X	X					0
Culantro					X	X			X	0	X	
Chayote tierno		0	X		X	X	X					
Chile dulce		X	X		X	X						0
Elote		0	X									X
Espinaca										X	X	0
Fresa								X	X	X	X	0
Lechuga americana						X	X			X	X	0
Lechuga criolla						X	X			X	0	X
Limón ácido	X	X	0	X	X							X
Limón dulce					X	0	X	X				
Limón mandarina				X	0	X	X				X	
Manzanilla					X	X	0					X
Melón							X	X	X	0	X	X
Mora							X	X	0	X		
Mostaza						X	X				X	0
Naranja dulce					X	0	X	X				
Naranja						X		X	X	0	X	X
Nampi								X	X	0		
Papa	X	X									X	0
Papaya								X	0	X		
Pejibaye			X							X		0
Pepino	0	X			X					X		X
Piña							X	X	X	X	X	0
Plátano verde								X	X	X	X	0
Rabanito			X	X		X						0
Rábano				X		X					X	0
Remolacha							X				X	0
Repollo							X			X	X	0
Sandía						X	X			0	X	
Tamarindo									X	X	0	X
Tiquisque								X	X	X	0	X
Tomate							X			X	0	X
Vainica	X	X							X	0	X	X
Yuca							X	X	0	X	X	X
Zanahoria							X	X			X	0
Zapallo						X	X				X	0

0 : mes de mayor precio durante el año

Tabla 73
Elementos químicos y sus características

Nombre	Símbolo	Número atómico	Peso atómico	Valencias
Actinio	Ac	89	227	
Aluminio	Al	13	26 981.5	3
Americio	Am	95	243	
Antimonio	Sb	51	121.75	3, 5
Argón	Ar	18	39 948	
Arsénico	As	33	74.92	3, 5
Astato	At	85	210	
Azufre	S	16	32 064	2, 4, 6
Bario	Ba	56	137.34	2
Berilio	Be	4	9 012.2	
Berkelio	Bk	97	247	
Bismuto	Bi	83	208.98	3, 5
Boro	B	5	10 811	3
Bromo	Br	35	79 909	1, 3, 5, 7
Cadmio	Cd	48	112.4	2
Calcio	Ca	20	40.08	2
Californio	Cf	98	249	
Carbono	C	6	12.01	2, 4
Cerio	Ce	58	140.12	
Cesio	Cs	55	132.91	
Cloro	Cl	17	35 453	1, 3, 5, 7
Cobalto	Co	27	58.93	2, 3
Cobre	Cu	29	63.54	1, 2
Criptón	Kr	36	83.8	
Cromo	Cr	24	51.99	
Curio	Cm	96	245	
Disproso	Dy	66	162.5	
Eisntenio	Es	99	254	
Erbio	Er	68	167.26	
Escandio	Sc	21	44.956	
Estaño	Sn	50	118.69	2, 4
Estroncio	Sr	38	87.62	
Europio	Eu	63	151.96	
Fermio	Fm	100	252	
Flúor	F	9	18.99	1
Fósforo	P	15	30.97	3, 5
Francio	Fr	87	223	
Gadolinio	Gd	64	157.25	
Galio	Ga	31	69.72	
Germanio	Ge	32	72.59	
Hafnio	Hf	72	178.49	
Helio	He	2	4 002.6	
Hidrógeno	H	1	1 007.97	1
Hierro	Fe	26	55.847	2, 3
Holmio	Ho	67	164.93	
Indio	In	49	114.82	
Yodo	I	53	126 904.4	1, 3, 5, 7
Iridio	Ir	77	192.2	
Lantano	La	57	138.91	
Lawrencio	Lw	103	257	
Litio	Li	3	6.939	
Lutecio	Lu	71	174.97	

Tabla 73. (continuación...)

Nombre	Símbolo	Número atómico	Peso atómico	Valencias
Magnesio	Mg	12	24 312	2
Manganeso	Mn	25	54 938	
Mandelevio	Mv	101	256	
Mercurio	Hg	80	90.59	1, 2
Molibdeno	Mo	42	95.94	3, 4, 6
Neodimio	Nd	60	144.24	
Neón	En	10	20 183	
Neptunio	Np	93	237	
Niobio	Nb	41	92 906	
Níquel	Ni	28	58.71	2, 3
Nitrógeno	N	7	14 006.7	3, 5
Nobelio	No	102	254	
Oro	Au	79	196 967	
Osmio	Os	76	190.2	
Oxígeno	O	8	15 999.4	2
Paladio	Pd	46	106.4	
Plata	Ag	47	107.87	1
Platino	Pt	78	195.09	
Plomo	Pb	82	207.19	2, 4
Plutonio	Pu	94	244	
Polonio	Po	84	210	
Potasio	K	19	39 102	1
Praseodimio	Pr	59	140 907	
Promecio	Pm	61	145	
Protactinio	Pa	91	231	
Radio	Ra	88	226	
Radón	Rn	86	222	
Renio	Re	75	186.2	
Rodio	Rh	45	102 905	
Rubidio	Rb	37	85.47	
Rutenio	Ru	44	101.07	
Samario	Sm	62	150.35	
Selenio	Se	34	78.96	3
Silicio	Si	14	28 086	4
Sodio	Na	11	22 989.8	1
Talio	Tl	81	204.37	1, 3
Tántalo	Ta	73	180 948	
Tecnecio	Tc	43	99	
Teluro	Te	52	127.6	
Terbio	Tb	65	158 954	
Titanio	Ti	22	47.9	3, 4
Torio	Th	90	232 038	
Tulio	Tm	69	168 934	
Uranio	U	92	238.03	4, 6
Vanadio	V	23	50 942	
Wolframio	W	74	183.85	
Xenón	Xe	54	131.3	
Yterbio	Yb	70	173.04	
Ytrio	Y	39	88 905	
Zinc	Zn	30	65.37	2
Zirconio	Zr	40	91.22	

Tabla 74
Conversión de las unidades de concentración 1

ppm	mg/L	mg/kg	porcentaje	ppm	mg/L	mg/kg	porcentaje
1	1	1	0.0001	45	45	45	0.0045
2	2	2	0.0002	46	46	46	0.0046
3	3	3	0.0003	47	47	47	0.0047
4	4	4	0.0004	48	48	48	0.0048
5	5	5	0.0005	49	49	49	0.0049
6	6	6	0.0006	50	50	50	0.0050
7	7	7	0.0007	109	109	109	0.0109
8	8	8	0.0008	159	159	159	0.0159
9	9	9	0.0009	209	209	209	0.0209
10	10	10	0.0010	259	259	259	0.0259
11	11	11	0.0011	309	309	309	0.0309
12	12	12	0.0012	359	359	359	0.0359
13	13	13	0.0013	409	409	409	0.0409
14	14	14	0.0014	459	459	459	0.0459
15	15	15	0.0015	509	509	509	0.0509
16	16	16	0.0016	559	559	559	0.0559
17	17	17	0.0017	609	609	609	0.0609
18	18	18	0.0018	659	659	659	0.0659
19	19	19	0.0019	709	709	709	0.0709
20	20	20	0.0020	759	759	759	0.0759
21	21	21	0.0021	809	809	809	0.0809
22	22	22	0.0022	859	859	859	0.0859
23	23	23	0.0023	909	909	909	0.0909
24	24	24	0.0024	959	959	959	0.0959
25	25	25	0.0025	1009	1009	1009	0.1009
26	26	26	0.0026	1059	1059	1059	0.1059
27	27	27	0.0027	1109	1109	1109	0.1109
28	28	28	0.0028	1159	1159	1159	0.1159
29	29	29	0.0029	1209	1209	1209	0.1209
30	30	30	0.0030	1259	1259	1259	0.1259
31	31	31	0.0031	1309	1309	1309	0.1309
32	32	32	0.0032	1359	1359	1359	0.1359
33	33	33	0.0033	1409	1409	1409	0.1409
34	34	34	0.0034	1459	1459	1459	0.1459
35	35	35	0.0035	1509	1509	1509	0.1509
36	36	36	0.0036	CONVERSIÓN DE UNIDADES FACTORES DE CONVERSIÓN			
37	37	37	0.0037				
38	38	38	0.0038				
39	39	39	0.0039				
40	40	40	0.0040				
41	41	41	0.0041	1759	1759	1759	0.1759
42	42	42	0.0042	1809	1809	1809	0.1809
43	43	43	0.0043	1859	1859	1859	0.1859
44	44	44	0.0044	1909	1909	1909	0.1909

Tabla 74

Conversión de las unidades de concentración I

ppm	mlgr/lt	mlgr/kg	porcentaje	ppm	mlgr/lt	mlgr/kg	porcentaje
1	1	1	0.0001	45	45	45	0.0045
2	2	2	0.0002	46	46	46	0.0046
3	3	3	0.0003	47	47	47	0.0047
4	4	4	0.0004	48	48	48	0.0048
5	5	5	0.0005	49	49	49	0.0049
6	6	6	0.0006	50	50	50	0.0050
7	7	7	0.0007	100	100	100	0.0100
8	8	8	0.0008	150	150	150	0.0150
9	9	9	0.0009	200	200	200	0.0200
10	10	10	0.0010	250	250	250	0.0250
11	11	11	0.0011	300	300	300	0.0300
12	12	12	0.0012	350	350	350	0.0350
13	13	13	0.0013	400	400	400	0.0400
14	14	14	0.0014	450	450	450	0.0450
15	15	15	0.0015	500	500	500	0.0500
16	16	16	0.0016	550	550	550	0.0550
17	17	17	0.0017	600	600	600	0.0600
18	18	18	0.0018	650	650	650	0.0650
19	19	19	0.0019	700	700	700	0.0700
20	20	20	0.0020	750	750	750	0.0750
21	21	21	0.0021	800	800	800	0.0800
22	22	22	0.0022	850	850	850	0.0850
23	23	23	0.0023	900	900	900	0.0900
24	24	24	0.0024	950	950	950	0.0950
25	25	25	0.0025	1000	1000	1000	0.1000
26	26	26	0.0026	1050	1050	1050	0.1050
27	27	27	0.0027	1100	1100	1100	0.1100
28	28	28	0.0028	1150	1150	1150	0.1150
29	29	29	0.0029	1200	1200	1200	0.1200
30	30	30	0.0030	1250	1250	1250	0.1250
31	31	31	0.0031	1300	1300	1300	0.1300
32	32	32	0.0032	1350	1350	1350	0.1350
33	33	33	0.0033	1400	1400	1400	0.1400
34	34	34	0.0034	1450	1450	1450	0.1450
35	35	35	0.0035	1500	1500	1500	0.1500
36	36	36	0.0036	1550	1550	1550	0.1550
37	37	37	0.0037	1600	1600	1600	0.1600
38	38	38	0.0038	1650	1650	1650	0.1650
39	39	39	0.0039	1700	1700	1700	0.1700
40	40	40	0.0040	1750	1750	1750	0.1750
41	41	41	0.0041	1800	1800	1800	0.1800
42	42	42	0.0042	1850	1850	1850	0.1850
43	43	43	0.0043	1900	1900	1900	0.1900
44	44	44	0.0044	1950	1950	1950	0.1950

Tabla 74 (continuación...)

ppm	mlgr/lt	mlgr/kg	porcentaje	ppm	mlgr/lt	mlgr/kg	porcentaje
2000	2000	2000	0.2000	4200	4200	4200	0.4200
2000	2000	2000	0.2000	4250	4250	4250	0.4250
2050	2050	2050	0.2050	4300	4300	4300	0.4300
2100	2100	2100	0.2100	4350	4350	4350	0.4350
2150	2150	2150	0.2150	4400	4400	4400	0.4400
2200	2200	2200	0.2200	4450	4450	4450	0.4450
2250	2250	2250	0.2250	4500	4500	4500	0.4500
2300	2300	2300	0.2300	4550	4550	4550	0.4550
2350	2350	2350	0.2350	4600	4600	4600	0.4600
2400	2400	2400	0.2400	4650	4650	4650	0.4650
2450	2450	2450	0.2450	4700	4700	4700	0.4700
2500	2500	2500	0.2500	4750	4750	4750	0.4750
2550	2550	2550	0.2550	4800	4800	4800	0.4800
2600	2600	2600	0.2600	4850	4850	4850	0.4850
2650	2650	2650	0.2650	4900	4900	4900	0.4900
2700	2700	2700	0.2700	4950	4950	4950	0.4950
2750	2750	2750	0.2750	5000	5000	5000	0.5000
2800	2800	2800	0.2800	5050	5050	5050	0.5050
2850	2850	2850	0.2850	5100	5100	5100	0.5100
2900	2900	2900	0.2900	5150	5150	5150	0.5150
2950	2950	2950	0.2950	5200	5200	5200	0.5200
3000	3000	3000	0.3000	5250	5250	5250	0.5250
3050	3050	3050	0.3050	5300	5300	5300	0.5300
3100	3100	3100	0.3100	5350	5350	5350	0.5350
3150	3150	3150	0.3150	5400	5400	5400	0.5400
3200	3200	3200	0.3200	5450	5450	5450	0.5450
3250	3250	3250	0.3250	5500	5500	5500	0.5500
3300	3300	3300	0.3300	5550	5550	5550	0.5550
3350	3350	3350	0.3350	5600	5600	5600	0.5600
3400	3400	3400	0.3400	5650	5650	5650	0.5650
3450	3450	3450	0.3450	5700	5700	5700	0.5700
3500	3500	3500	0.3500	5750	5750	5750	0.5750
3550	3550	3550	0.3550	5800	5800	5800	0.5800
3600	3600	3600	0.3600	5850	5850	5850	0.5850
3650	3650	3650	0.3650	5900	5900	5900	0.5900
3700	3700	3700	0.3700	5950	5950	5950	0.5950
3750	3750	3750	0.3750	6000	6000	6000	0.6000
3800	3800	3800	0.3800	6050	6050	6050	0.6050
3850	3850	3850	0.3850	6100	6100	6100	0.6100
3900	3900	3900	0.3900	6150	6150	6150	0.6150
3950	3950	3950	0.3950	6200	6200	6200	0.6200
4000	4000	4000	0.4000	6250	6250	6250	0.6250
4050	4050	4050	0.4050	6300	6300	6300	0.6300
4100	4100	4100	0.4100	6350	6350	6350	0.6350
4150	4150	4150	0.4150	6400	6400	6400	0.6400

(...nóckun) 27 sldj

Tabla 75
Conversión de unidades de concentración II

Porcentaje	ppm	mgr/litro	mgr/kg
0.1	1 000	1000	1000
0.01	100	100	100
0.001	10	10	10
0.0001	1	1	1

Porcentaje	ppm	g/litro	g/kg
1	10 000	10	10
2	20 000	20	20
3	30 000	30	30
4	40 000	40	40
5	50 000	50	50
6	60 000	60	60
7	70 000	70	70
8	80 000	80	80
9	90 000	90	90
10	100 000	100	100
11	110 000	110	110
12	120 000	120	120
13	130 000	130	130
14	140 000	140	140
15	150 000	150	150
16	160 000	160	160
17	170 000	170	170
18	180 000	180	180
19	190 000	190	190
20	200 000	200	200
21	210 000	210	210
22	220 000	220	220
23	230 000	230	230
24	240 000	240	240
25	250 000	250	250
26	260 000	260	260

Tabla 75 (continuación...)

Porcentaje	ppm	g/litro	g/kg
27	270 000	270	270
28	280 000	280	280
29	290 000	290	290
30	300 000	300	300
31	310 000	310	310
32	320 000	320	320
33	330 000	330	330
34	340 000	340	340
35	350 000	350	350
36	360 000	360	360
37	370 000	370	370
38	380 000	380	380
39	390 000	390	390
40	400 000	400	400
41	410 000	410	410
42	420 000	420	420
43	430 000	430	430
44	440 000	440	440
45	450 000	450	450
46	460 000	460	460
47	470 000	470	470
48	480 000	480	480
49	490 000	490	490
50	500 000	500	500

Tabla 76
Conversión de temperaturas

°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
1	-17.2	26	-3.3	50	10.0	75	23.9
2	-16.7	27	-2.8	51	10.6	76	24.4
3	-16.1	28	-2.2	52	11.1	77	25.0
4	-15.6	29	-1.7	53	11.7	78	25.6
5	-15.0	30	-1.1	54	12.2	79	26.1
6	-14.4	31	-0.6	55	12.8	80	26.7
7	-13.9	32	0.0	56	13.3	81	27.2
8	-13.3	33	0.6	57	13.9	82	27.8
9	-12.8	34	1.1	58	14.4	83	28.3
10	-12.2	35	1.7	59	15.0	84	28.9
11	-11.7	36	2.2	60	15.6	85	29.4
12	-11.1	37	2.8	61	16.1	86	30.0
13	-10.6	38	3.3	62	16.7	87	30.6
14	-10.0	39	3.9	63	17.2	88	31.1
15	-9.4	40	4.4	64	17.8	89	31.7
16	-8.9	41	5.0	65	18.3	90	32.2
17	-8.3	42	5.6	66	18.9	91	32.8
18	-7.8	43	6.1	67	19.4	92	33.3
19	-7.2	44	6.7	68	20.0	93	33.9
20	-6.7	45	7.2	69	20.6	94	34.4
21	-6.1	46	7.8	70	21.1	95	35.0
22	-5.6	47	8.3	71	21.7	96	35.6
23	-5.0	48	8.9	72	22.2	97	36.1
24	-4.4	49	9.4	73	22.8	98	36.7
25	-3.9	50	10.0	74	23.3	99	37.2

Tabla 75 (continuación)

Porcentaje	kg	g/litro	g/g
27	270 000	270	270
28	280 000	280	280
29	290 000	290	290
30	300 000	300	300
31	310 000	310	310
32	320 000	320	320
33	330 000	330	330
34	340 000	340	340
35	350 000	350	350

Tabla 77
Conversión de pulgadas a metros

Pulgadas	Metros	Pulgadas	Metros	Pulgadas	Metros	Pulgadas	Metros
1	0.03	26	0.66	51	1.30	76	1.93
2	0.05	27	0.69	52	1.32	77	1.96
3	0.08	28	0.71	53	1.35	78	1.98
4	0.10	29	0.74	54	1.37	79	2.01
5	0.13	30	0.76	55	1.40	80	2.03
6	0.15	31	0.79	56	1.42	81	2.06
7	0.18	32	0.81	57	1.45	82	2.08
8	0.20	33	0.84	58	1.47	83	2.11
9	0.23	34	0.86	59	1.50	84	2.13
10	0.25	35	0.89	60	1.52	85	2.16
11	0.28	36	0.91	61	1.55	86	2.18
12	0.30	37	0.94	62	1.57	87	2.21
13	0.33	38	0.97	63	1.60	88	2.24
14	0.36	39	0.99	64	1.63	89	2.26
15	0.38	40	1.02	65	1.65	90	2.29
16	0.41	41	1.04	66	1.68	91	2.31
17	0.43	42	1.07	67	1.70	92	2.34
18	0.46	43	1.09	68	1.73	93	2.36
19	0.48	44	1.12	69	1.75	94	2.39
20	0.51	45	1.14	70	1.78	95	2.41
21	0.53	46	1.17	71	1.80	96	2.44
22	0.56	47	1.19	72	1.83	97	2.46
23	0.58	48	1.22	73	1.85	98	2.49
24	0.61	49	1.24	74	1.88	99	2.51
25	0.64	50	1.27	75	1.91	100	2.54

Tabla 78
Conversión de pies a metros

Pies	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros
1	0.30	26	7.92	51	15.54	76	23.16
2	0.61	27	8.23	52	15.85	77	23.47
3	0.91	28	8.53	53	16.15	78	23.77
4	1.22	29	8.84	54	16.46	79	24.08
5	1.52	30	9.14	55	16.76	80	24.38
6	1.83	31	9.45	56	17.07	81	24.69
7	2.13	32	9.75	57	17.37	82	24.99
8	2.44	33	10.06	58	17.68	83	25.30
9	2.74	34	10.36	59	17.98	84	25.60
10	3.05	35	10.67	60	18.29	85	25.91
11	3.35	36	10.97	61	18.59	86	26.21
12	3.66	37	11.28	62	18.90	87	26.52
13	3.96	38	11.58	63	19.20	88	26.82
14	4.27	39	11.89	64	19.51	89	27.13
15	4.57	40	12.19	65	19.81	90	27.43
16	4.88	41	12.50	66	20.12	91	27.74
17	5.18	42	12.80	67	20.42	92	28.04
18	5.49	43	13.11	68	20.73	93	28.35
19	5.79	44	13.41	69	21.03	94	28.65
20	6.10	45	13.72	70	21.34	95	28.96
21	6.40	46	14.02	71	21.64	96	29.26
22	6.71	47	14.33	72	21.95	97	29.57
23	7.01	48	14.63	73	22.25	98	29.87
24	7.32	49	14.94	74	22.56	99	30.18
25	7.62	50	15.24	75	22.86	100	30.48

Tabla 79
Conversión de millas por hora a kilómetros por hora

Pies	Km/h	Pies	Km/h	Pies	Km/h	Pies	Km/h
1	1.609	26	41.834	51	82.059	76	122.284
2	3.218	27	43.443	52	83.668	77	123.893
3	4.827	28	45.052	53	85.277	78	125.502
4	6.436	29	46.661	54	86.886	79	127.111
5	8.045	30	48.270	55	88.495	80	128.720
6	9.654	31	49.879	56	90.104	81	130.329
7	11.263	32	51.488	57	91.713	82	131.938
8	12.872	33	53.097	58	93.322	83	133.547
9	14.481	34	54.706	59	94.931	84	135.156
10	16.09	35	56.315	60	96.54	85	136.765
11	17.699	36	57.924	61	98.149	86	138.374
12	19.308	37	59.533	62	99.758	87	139.983
13	20.917	38	61.142	63	101.367	88	141.592
14	22.526	39	62.751	64	102.976	89	143.201
15	24.135	40	64.360	65	104.585	90	144.810
16	25.744	41	65.969	66	106.194	91	146.419
17	27.353	42	67.578	67	107.803	92	148.028
18	28.962	43	69.187	68	109.412	93	149.637
19	30.571	44	70.796	69	111.021	94	151.246
20	32.18	45	72.405	70	112.63	95	152.855
21	33.789	46	74.014	71	114.239	96	154.464
22	35.398	47	75.623	72	115.848	97	156.073
23	37.007	48	77.232	73	117.457	98	157.682
24	38.616	49	78.841	74	119.066	99	159.291
25	40.225	50	80.450	75	120.675	100	160.900

Tabla 80
Conversión de millas a kilómetros

Millas	Kilómetros	Millas	Kilómetros	Millas	Kilómetros	Millas	Kilómetros
1	1.609	26	41.843	51	82.076	76	122.310
2	3.219	27	43.452	52	83.686	77	123.919
3	4.828	28	45.062	53	85.295	78	125.529
4	6.437	29	46.671	54	86.904	79	127.138
5	8.047	30	48.280	55	88.514	80	128.747
6	9.656	31	49.890	56	90.123	81	130.357
7	11.265	32	51.499	57	91.732	82	131.966
8	12.875	33	53.108	58	93.342	83	133.575
9	14.484	34	54.718	59	94.951	84	135.185
10	16.093	35	56.327	60	96.560	85	136.794
11	17.703	36	57.936	61	98.170	86	138.403
12	19.312	37	59.546	62	99.779	87	140.013
13	20.921	38	61.155	63	101.388	88	141.622
14	22.531	39	62.764	64	102.998	89	143.231
15	24.140	40	64.374	65	104.607	90	144.841
16	25.749	41	65.983	66	106.216	91	146.450
17	27.359	42	67.592	67	107.826	92	148.059
18	28.968	43	69.202	68	109.435	93	149.669
19	30.577	44	70.811	69	111.044	94	151.278
20	32.187	45	72.420	70	112.654	95	152.887
21	33.796	46	74.030	71	114.263	96	154.497
22	35.405	47	75.639	72	115.872	97	156.106
23	37.015	48	77.248	73	117.482	98	157.715
24	38.624	49	78.858	74	119.091	99	159.325
25	40.234	50	80.467	75	120.701	100	160.934

Tabla 81
Conversión de kilómetros por hora a millas por hora

Km/h	Millas/h	Km/H	Millas/H	Km/h	Millas/h	Km/H	Millas/H
1	0.622	26	16.159	51	31.697	76	47.234
2	1.243	27	16.781	52	32.318	77	47.856
3	1.865	28	17.402	53	32.940	78	48.477
4	2.486	29	18.024	54	33.561	79	49.099
5	3.108	30	18.645	55	34.183	80	49.720
6	3.729	31	19.267	56	34.804	81	50.342
7	4.351	32	19.888	57	35.426	82	50.963
8	4.972	33	20.510	58	36.047	83	51.585
9	5.594	34	21.131	59	36.669	84	52.206
10	6.215	35	21.753	60	37.290	85	52.828
11	6.837	36	22.374	61	37.912	86	53.449
12	7.458	37	22.996	62	38.533	87	54.071
13	8.080	38	23.617	63	39.155	88	54.692
14	8.701	39	24.239	64	39.776	89	55.314
15	9.323	40	24.860	65	40.398	90	55.935
16	9.944	41	25.482	66	41.019	91	56.557
17	10.566	42	26.103	67	41.641	92	57.178
18	11.187	43	26.725	68	42.262	93	57.800
19	11.809	44	27.346	69	42.884	94	58.421
20	12.430	45	27.968	70	43.505	95	59.043
21	13.052	46	28.589	71	44.127	96	59.664
22	13.673	47	29.211	72	44.748	97	60.286
23	14.295	48	29.832	73	45.370	98	60.907
24	14.916	49	30.454	74	45.991	99	61.529
25	15.538	50	31.075	75	46.613	100	62.150

Tabla 82
 Conversión de unidades de superficie

Manzanas	Acres	Hectáreas	metros cuadrados	varas cuadradas
1	1.727	0.699	6 989.	10000
2	3.454	1.398	13 977.9	20000
3	5.181	2.097	20 966.9	30000
4	6.908	2.796	27 955.8	40000
5	8.635	3.494	34 944.8	50000
6	10.362	4.193	41 933.8	60000
7	12.089	4.892	48 922.7	70000
8	13.816	5.591	55 911.7	80000
9	15.543	6.290	62 900.6	90000
10	17.270	6.989	69 889.6	100000
11	18.997	7.688	76 878.6	110000
12	20.724	8.387	83 867.5	120000
13	22.451	9.086	90 856.5	130000
14	24.178	9.784	97 845.4	140000
15	25.905	10.483	104 834.4	150000
16	27.632	11.182	111 823.4	160000
17	29.358	11.881	118 812.3	170000
18	31.085	12.580	125 801.3	180000
19	32.812	13.279	132 790.2	190000
20	34.539	13.978	139 779.2	200000
21	36.266	14.677	146 768.2	210000
22	37.993	15.376	153 757.1	220000
23	39.720	16.074	160 746.1	230000
24	41.447	16.773	167 735.	240000
25	43.174	17.472	174 724.	250000

Manzanas	Acres	Hectáreas	metros cuadrados	varas cuadradas
26	44.901	18.171	181 713.0	260 000
27	46.628	18.870	188 701.9	270 000
28	48.355	19.569	195 690.9	280 000
29	50.082	20.268	202 679.8	290 000
30	51.809	20.967	209 668.8	300 000
31	53.536	21.666	216 657.8	310 000
32	55.263	22.364	223 646.7	320 000
33	56.990	23.063	230 635.7	330 000
34	58.717	23.762	237 624.6	340 000
35	60.444	24.461	244 613.6	350 000
36	62.171	25.160	251 602.6	360 000
37	63.898	25.859	258 591.5	370 000
38	65.625	26.558	265 580.5	380 000
39	67.352	27.257	272 569.4	390 000
40	69.079	27.956	279 558.4	400 000
41	70.806	28.654	286 547.4	410 000
42	72.533	29.353	293 536.3	420 000
43	74.260	30.052	300 525.3	430 000
44	75.987	30.751	307 514.2	440 000
45	77.714	31.450	314 503.2	450 000
46	79.441	32.149	321 492.2	460 000
47	81.168	32.848	328 481.1	470 000
48	82.895	33.547	335 470.1	480 000
49	84.622	34.246	342 459.0	490 000
50	86.349	34.945	349 448.0	500 000

Tabla 82 (continuación...)

Manzanas	Acres	Hectáreas	metros cuadrados	varas cuadradas
51	88.075	35.643	356 437.	510000
52	89.802	36.342	363 425.9	520000
53	91.529	37.041	370 414.9	530000
54	93.256	37.740	377 403.8	540000
55	94.983	38.439	384 392.8	550000
56	96.710	39.138	391 381.8	560000
57	98.437	39.837	398 370.7	570000
58	100.164	40.536	405 359.7	580000
59	101.891	41.235	412 348.6	590000
60	103.618	41.933	419 337.6	600000
61	105.345	42.632	426 326.6	610000
62	107.072	43.331	433 315.5	620000
63	108.799	44.030	440 304.5	630000
64	110.526	44.729	447 293.4	640000
65	112.253	45.428	454 282.4	650000
66	113.980	46.127	461 271.4	660000
67	115.707	46.826	468 260.3	670000
68	117.434	47.525	475 249.3	680000
69	119.161	48.223	482 238.2	690000
70	120.888	48.922	489 227.2	700000
71	122.615	49.621	496 216.2	710000
72	124.342	50.320	503 205.1	720000
73	126.069	51.019	510 194.1	730000
74	127.796	51.718	517 183.	740000
75	129.523	52.417	524 172.	750000

Manzanas	Acres	Hectáreas	metros cuadrados	varas cuadradas
76	131.250	53.116	531 161.0	760 000
77	132.977	53.815	538 149.9	770 000
78	134.704	54.513	545 138.9	780 000
79	136.431	55.212	552 127.8	790 000
80	138.158	55.911	559 116.8	800 000
81	139.885	56.610	566 105.8	810 000
82	141.612	57.309	573 094.7	820 000
83	143.339	58.008	580 083.7	830 000
84	145.065	58.707	587 072.6	840 000
85	146.792	59.406	594 061.6	850 000
86	148.519	60.105	601 050.6	860 000
87	150.246	60.803	608 039.5	870 000
88	151.973	61.502	615 028.5	880 000
89	153.700	62.201	622 017.4	890 000
90	155.427	62.900	629 006.4	900 000
91	157.154	63.599	635 995.4	910 000
92	158.881	64.298	642 984.3	920 000
93	160.608	64.997	649 973.3	930 000
94	162.335	65.696	656 962.2	940 000
95	164.062	66.395	663 951.2	950 000
96	165.789	67.093	670 940.2	960 000
97	167.516	67.792	677 929.1	970 000
98	169.243	68.491	684 918.1	980 000
99	170.970	69.190	691 907.0	990 000
100	172.697	69.889	698 896.0	1000 000

Tabla 83
Conversión de pie cuadrado a metro cuadrado

Pie ²	Metro ²	Pie ²	Metro ²	Pie ²	Metro ²	Pie ²	Metro ²
1	0.09	26	2.42	51	4.74	76	7.06
2	0.19	27	2.51	52	4.83	77	7.15
3	0.28	28	2.60	53	4.92	78	7.25
4	0.37	29	2.69	54	5.02	79	7.34
5	0.46	30	2.79	55	5.11	80	7.43
6	0.56	31	2.88	56	5.20	81	7.52
7	0.65	32	2.97	57	5.30	82	7.62
8	0.74	33	3.07	58	5.39	83	7.71
9	0.84	34	3.16	59	5.48	84	7.80
10	0.93	35	3.25	60	5.57	85	7.90
11	1.02	36	3.34	61	5.67	86	7.99
12	1.11	37	3.44	62	5.76	87	8.08
13	1.21	38	3.53	63	5.85	88	8.18
14	1.30	39	3.62	64	5.95	89	8.27
15	1.39	40	3.72	65	6.04	90	8.36
16	1.49	41	3.81	66	6.13	91	8.45
17	1.58	42	3.90	67	6.22	92	8.55
18	1.67	43	3.99	68	6.32	93	8.64
19	1.77	44	4.09	69	6.41	94	8.73
20	1.86	45	4.18	70	6.50	95	8.83
21	1.95	46	4.27	71	6.60	96	8.92
22	2.04	47	4.37	72	6.69	97	9.01
23	2.14	48	4.46	73	6.78	98	9.10
24	2.23	49	4.55	74	6.87	99	9.20
25	2.32	50	4.65	75	6.97	100	9.29

Tabla 84
Conversión de acres a metros cuadrados y hectáreas

Acres	metros cuadrados	Hectáreas	Acres	metros cuadrados	Hectáreas
1	4 046.87	0.404687	26	105 218.62	10.521862
2	8 093.74	0.809374	27	109 265.49	10.926549
3	12 140.61	1.214061	28	113 312.36	11.331236
4	16 187.48	1.618748	29	117 359.23	11.735923
5	20 234.35	2.023435	30	121 406.10	12.14061
6	24 281.22	2.428122	31	125 452.97	12.545297
7	28 328.09	2.832809	32	129 499.84	12.949984
8	32 374.96	3.237496	33	133 546.71	13.354671
9	36 421.83	3.642183	34	137 593.58	13.759358
10	40 468.70	4.04687	35	141 640.45	14.164045
11	44 515.57	4.451557	36	145 687.32	14.568732
12	48 562.44	4.856244	37	149 734.19	14.973419
13	52 609.31	5.260931	38	153 781.06	15.378106
14	56 656.18	5.665618	39	157 827.93	15.782793
15	60 703.05	6.070305	40	161 874.80	16.18748
16	64 749.92	6.474992	41	165 921.67	16.592167
17	68 796.79	6.879679	42	169 968.54	16.996854
18	72 843.66	7.284366	43	174 015.41	17.401541
19	76 890.53	7.689053	44	178 062.28	17.806228
20	80 937.40	8.09374	45	182 109.15	18.210915
21	84 984.27	8.498427	46	186 156.02	18.615602
22	89 031.14	8.903114	47	190 202.89	19.020289
23	93 078.01	9.307801	48	194 249.76	19.424976
24	97 124.88	9.712488	49	198 296.63	19.829663
25	101 171.75	10.117175	50	202 343.50	20.23435

Tabla 84 (continuación...)

Acres	metros cuadrados	Hectáreas	Acres	Met Cuad	Hectáreas
51	206 390.37	20.639037	76	307 562.12	30.756212
52	210 437.24	21.043724	77	311 608.99	31.160899
53	214 484.11	21.448411	78	315 655.86	31.565586
54	218 530.98	21.853098	79	319 702.73	31.970273
55	222 577.85	22.257785	80	323 749.60	32.374960
56	226 624.72	22.662472	81	327 796.47	32.779647
57	230 671.59	23.067159	82	331 843.34	33.184334
58	234 718.46	23.471846	83	335 890.21	33.589021
59	238 765.33	23.876533	84	339 937.08	33.993708
60	242 812.20	24.281220	85	343 983.95	34.398395
61	246 859.07	24.685907	86	348 030.82	34.803082
62	250 905.94	25.090594	87	352 077.69	35.207769
63	254 952.81	25.495281	88	356 124.56	35.612456
64	258 999.68	25.899968	89	360 171.43	36.017143
65	263 046.55	26.304655	90	364 218.30	36.421830
66	267 093.42	26.709342	91	368 265.17	36.826517
67	271 140.29	27.114029	92	372 312.04	37.231204
68	275 187.16	27.518716	93	376 358.91	37.635891
69	279 234.03	27.923403	94	380 405.78	38.040578
70	283 280.90	28.328090	95	384 452.65	38.445265
71	287 327.77	28.732777	96	388 499.52	38.849952
72	291 374.64	29.137464	97	392 546.39	39.254639
73	295 421.51	29.542151	98	396 593.26	39.659326
74	299 468.38	29.946838	99	400 640.13	40.064013
75	303 515.25	30.351525	100	404 687.00	40.468700

Tabla 85
Conversión de onzas a gramos

Onzas	Gramos	Onzas	Gramos	Onzas	Gramos	Onzas	Gramos
1	28.8	26	747.5	51	1 466.3	76	2 185.0
2	57.5	27	776.3	52	1 495.0	77	2 213.8
3	86.3	28	805.0	53	1 523.8	78	2 242.5
4	115.0	29	833.8	54	1 552.5	79	2 271.3
5	143.8	30	862.5	55	1 581.3	80	2 300.0
6	172.5	31	891.3	56	1 610.0	81	2 328.8
7	201.3	32	920.0	57	1 638.8	82	2 357.5
8	230.0	33	948.8	58	1 667.5	83	2 386.3
9	258.8	34	977.5	59	1 696.3	84	2 415.0
10	287.5	35	1 006.3	60	1 725.0	85	2 443.8
11	316.3	36	1 035.0	61	1 753.8	86	2 472.5
12	345.0	37	1 063.8	62	1 782.5	87	2 501.3
13	373.8	38	1 092.5	63	1 811.3	88	2 530.0
14	402.5	39	1 121.3	64	1 840.0	89	2 558.8
15	431.3	40	1 150.0	65	1 868.8	90	2 587.5
16	460.0	41	1 178.8	66	1 897.5	91	2 616.3
17	488.8	42	1 207.5	67	1 926.3	92	2 645.0
18	517.5	43	1 236.3	68	1 955.0	93	2 673.8
19	546.3	44	1 265.0	69	1 983.8	94	2 702.5
20	575.0	45	1 293.8	70	2 012.5	95	2 731.3
21	603.8	46	1 322.5	71	2 041.3	96	2 760.0
22	632.5	47	1 351.3	72	2 070.0	97	2 788.8
23	661.3	48	1 380.0	73	2 098.8	98	2 817.5
24	690.0	49	1 408.8	74	2 127.5	99	2 846.3
25	718.8	50	1 437.5	75	2 156.3	100	2 875.0

Tabla 86
Conversión de unidades de peso

Quintales	Libras	Kilogramos	Gramos	Onzas
1	100	46	46 000	1 623.8
2	200	92	92 000	3 247.6
3	300	138	138 000	4 871.4
4	400	184	184 000	6 495.2
5	500	230	230 000	8 119.0
6	600	276	276 000	9 742.8
7	700	322	322 000	11 366.6
8	800	368	368 000	12 990.4
9	900	414	414 000	14 614.2
10	1 000	460	460 000	16 238.0
11	1 100	506	506 000	17 861.8
12	1 200	552	552 000	19 485.6
13	1 300	598	598 000	21 109.4
14	1 400	644	644 000	22 733.2
15	1 500	690	690 000	24 357.0
16	1 600	736	736 000	25 980.8
17	1 700	782	782 000	27 604.6
18	1 800	828	828 000	29 228.4
19	1 900	874	874 000	30 852.2
20	2 000	920	920 000	32 476.0
21	2 100	966	966 000	34 099.8
22	2 200	1 012	1 012 000	35 723.6
23	2 300	1 058	1 058 000	37 347.4
24	2 400	1 104	1 104 000	38 971.2
25	2 500	1 150	1 150 000	40 595.0

Quintales	Libras	Kilogramos	Gramos	Onzas
26	2 600	1 196	1 196 000	42 218.8
27	2 700	1 242	1 242 000	43 842.6
28	2 800	1 288	1 288 000	45 466.4
29	2 900	1 334	1 334 000	47 090.2
30	3 000	1 380	1 380 000	48 714.0
31	3 100	1 426	1 426 000	50 337.8
32	3 200	1 472	1 472 000	51 961.6
33	3 300	1 518	1 518 000	53 585.4
34	3 400	1 564	1 564 000	55 209.2
35	3 500	1 610	1 610 000	56 833.0
36	3 600	1 656	1 656 000	58 456.8
37	3 700	1 702	1 702 000	60 080.6
38	3 800	1 748	1 748 000	61 704.4
39	3 900	1 794	1 794 000	63 328.2
40	4 000	1 840	1 840 000	64 952.0
41	4 100	1 886	1 886 000	66 575.8
42	4 200	1 932	1 932 000	68 199.6
43	4 300	1 978	1 978 000	69 823.4
44	4 400	2 024	2 024 000	71 447.2
45	4 500	2 070	2 070 000	73 071.0
46	4 600	2 116	2 116 000	74 694.8
47	4 700	2 162	2 162 000	76 318.6
48	4 800	2 208	2 208 000	77 942.4
49	4 900	2 254	2 254 000	79 566.2
50	5 000	2 300	2 300 000	81 190.0

Tabla 86 (continuación...)

Quintales	Libras	Kilogramos	Gramos	Onzas
51	5 100	2 346	2346 000	82 813.8
52	5 200	2 392	2392 000	84 437.6
53	5 300	2 438	2438 000	86 061.4
54	5 400	2 484	2484 000	87 685.2
55	5 500	2 530	2530 000	89 309.0
56	5 600	2 576	2576 000	90 932.8
57	5 700	2 622	2622 000	92 556.6
58	5 800	2 668	2668 000	94 180.4
59	5 900	2 714	2714 000	95 804.2
60	6 000	2 760	2760 000	97 428.0
61	6 100	2 806	2806 000	99 051.8
62	6 200	2 852	2852 000	100 675.6
63	6 300	2 898	2898 000	102 299.4
64	6 400	2 944	2944 000	103 923.2
65	6 500	2 990	2990 000	105 547.0
66	6 600	3 036	3036 000	107 170.8
67	6 700	3 082	3082 000	108 794.6
68	6 800	3 128	3128 000	110 418.4
69	6 900	3 174	3174 000	112 042.2
70	7 000	3 220	3220 000	113 666.0
71	7 100	3 266	3266 000	115 289.8
72	7 200	3 312	3312 000	116 913.6
73	7 300	3 358	3358 000	118 537.4
74	7 400	3 404	3404 000	120 161.2
75	7 500	3 450	3450 000	121 785.0

Quintales	Libras	Kilogramos	Gramos	Onzas
76	7 600	3 496	3496 000	123 408.8
77	7 700	3 542	3542 000	125 032.6
78	7 800	3 588	3588 000	126 656.4
79	7 900	3 634	3634 000	128 280.2
80	8 000	3 680	3680 000	129 904.0
81	8 100	3 726	3726 000	131 527.8
82	8 200	3 772	3772 000	133 151.6
83	8 300	3 818	3818 000	134 775.4
84	8 400	3 864	3864 000	136 399.2
85	8 500	3 910	3910 000	138 023.0
86	8 600	3 956	3956 000	139 646.8
87	8 700	4 002	4002 000	141 270.6
88	8 800	4 048	4048 000	142 894.4
89	8 900	4 094	4094 000	144 518.2
90	9 000	4 140	4140 000	146 142.0
91	9 100	4 186	4186 000	147 765.8
92	9 200	4 232	4232 000	149 389.6
93	9 300	4 278	4278 000	151 013.4
94	9 400	4 324	4324 000	152 637.2
95	9 500	4 370	4370 000	154 261.0
96	9 600	4 416	4416 000	155 884.8
97	9 700	4 462	4462 000	157 508.6
98	9 800	4 508	4508 000	159 132.4
99	9 900	4 554	4554 000	160 756.2
100	10 000	4 600	4600 000	162 380.0

Tabla 87
Conversión de unidades de volumen

metros cúbicos	centímetros cúbicos	pies cúbicos	yardas cúbicas	pulgadas cúbicas	litros
1	1 000 000	35.314	1.30794	61 023	1 000
2	2 000 000	70.628	2.61588	122 046	2 000
3	3 000 000	105.942	3.92382	183 069	3 000
4	4 000 000	141.256	5.23176	244 092	4 000
5	5 000 000	176.570	6.53970	305 115	5 000
6	6 000 000	211.884	7.84764	366 138	6 000
7	7 000 000	247.198	9.15558	427 161	7 000
8	8 000 000	282.512	10.46352	488 184	8 000
9	9 000 000	317.826	11.77146	549 207	9 000
10	10 000 000	353.140	13.07940	610 230	10 000
11	11 000 000	388.454	14.38734	671 253	11 000
12	12 000 000	423.768	15.69528	732 276	12 000
13	13 000 000	459.082	17.00322	793 299	13 000
14	14 000 000	494.396	18.31116	854 322	14 000
15	15 000 000	529.710	19.61910	915 345	15 000
16	16 000 000	565.024	20.92704	976 368	16 000
17	17 000 000	600.338	22.23498	1 037 391	17 000
18	18 000 000	635.652	23.54292	1 098 414	18 000
19	19 000 000	670.966	24.85086	1 159 437	19 000
20	20 000 000	706.280	26.15880	1 220 460	20 000
21	21 000 000	741.594	27.46674	1 281 483	21 000
22	22 000 000	776.908	28.77468	1 342 506	22 000
23	23 000 000	812.222	30.08262	1 403 529	23 000
24	24 000 000	847.536	31.39056	1 464 552	24 000
25	25 000 000	882.850	32.69850	1 525 575	25 000
26	26 000 000	918.164	34.00644	1 586 598	26 000
27	27 000 000	953.478	35.31438	1 647 621	27 000
28	28 000 000	988.792	36.62232	1 708 644	28 000
29	29 000 000	1 024.106	37.93026	1 769 667	29 000
30	30 000 000	1 059.420	39.23820	1 830 690	30 000
31	31 000 000	1 094.734	40.54614	1 891 713	31 000
32	32 000 000	1 130.048	41.85408	1 952 736	32 000

Tabla 87 (continuación...)

metros cúbicos	centímetros cúbicos	pies cúbicos	yardas cúbicas	pulgadas cúbicas	litros
33	33 000 000	1 165.362	43.16202	2 013 759	33 000
34	34 000 000	1 200.676	44.46996	2 074 782	34 000
35	35 000 000	1 235.990	45.77790	2 135 805	35 000
36	36 000 000	1 271.304	47.08584	2 196 828	36 000
37	37 000 000	1 306.618	48.39378	2 257 851	37 000
38	38 000 000	1 341.932	49.70172	2 318 874	38 000
39	39 000 000	1 377.246	51.00966	2 379 897	39 000
40	40 000 000	1 412.560	52.31760	2 440 920	40 000
41	41 000 000	1 447.874	53.62554	2 501 943	41 000
42	42 000 000	1 483.188	54.93348	2 562 966	42 000
43	43 000 000	1 518.502	56.24142	2 623 989	43 000
44	44 000 000	1 553.816	57.54936	2 685 012	44 000
45	45 000 000	1 589.130	58.85730	2 746 035	45 000
46	46 000 000	1 624.444	60.16524	2 807 058	46 000
47	47 000 000	1 659.758	61.47318	2 868 081	47 000
48	48 000 000	1 695.072	62.78112	2 929 104	48 000
49	49 000 000	1 730.386	64.08906	2 990 127	49 000
50	50 000 000	1 765.70	65.3970	3 051 150	50 000
51	51 000 000	1 801.014	66.70494	3 112 173	51 000
52	52 000 000	1 836.328	68.01288	3 173 196	52 000
53	53 000 000	1 871.642	69.32082	3 234 219	53 000
54	54 000 000	1 906.956	70.62876	3 295 242	54 000
55	55 000 000	1 942.270	71.93670	3 356 265	55 000
56	56 000 000	1 977.584	73.24464	3 417 288	56 000
57	57 000 000	2 012.898	74.55258	3 478 311	57 000
58	58 000 000	2 048.212	75.86052	3 539 334	58 000
59	59 000 000	2 083.526	77.16846	3 600 357	59 000
60	60 000 000	2 118.840	78.47640	3 661 380	60 000
61	61 000 000	2 154.154	79.78434	3 722 403	61 000
62	62 000 000	2 189.468	81.09228	3 783 426	62 000
63	63 000 000	2 224.782	82.40022	3 844 449	63 000
64	64 000 000	2 260.096	83.70816	3 905 472	64 000
65	65 000 000	2 295.410	85.01610	3 966 495	65 000
66	66 000 000	2 330.724	86.32404	4 027 518	66 000

Tabla 87 (continuación...)

metros cúbicos	centímetros cúbicos	pies cúbicos	yardas cúbicas	pulgadas cúbicas	litros
67	67 000 000	2 366.038	87.63198	4 088 541	67 000
68	68 000 000	2 401.352	88.93992	4 149 564	68 000
69	69 000 000	2 436.666	90.24786	4 210 587	69 000
70	70 000 000	2 471.980	91.55580	4 271 610	70 000
71	71 000 000	2 507.294	92.86374	4 332 633	71 000
72	72 000 000	2 542.608	94.17168	4 393 656	72 000
73	73 000 000	2 577.922	95.47962	4 454 679	73 000
74	74 000 000	2 613.236	96.78756	4 515 702	74 000
75	75 000 000	2 648.550	98.09550	4 576 725	75 000
76	76 000 000	2 683.864	99.40344	4 637 748	76 000
77	77 000 000	2 719.178	100.71138	4 698 771	77 000
78	78 000 000	2 754.492	102.01932	4 759 794	78 000
79	79 000 000	2 789.806	103.32726	4 820 817	79 000
80	80 000 000	2 825.120	104.63520	4 881 840	80 000
81	81 000 000	2 860.434	105.94314	4 942 863	81 000
82	82 000 000	2 895.748	107.25108	5 003 886	82 000
83	83 000 000	2 931.062	108.55902	5 064 909	83 000
84	84 000 000	2 966.376	109.86696	5 125 932	84 000
85	85 000 000	3 001.690	111.17490	5 186 955	85 000
86	86 000 000	3 037.004	112.48284	5 247 978	86 000
87	87 000 000	3 072.318	113.79078	5 309 001	87 000
88	88 000 000	3 107.632	115.09872	5 370 024	88 000
89	89 000 000	3 142.946	116.40666	5 431 047	89 000
90	90 000 000	3 178.260	117.71460	5 492 070	90 000
91	91 000 000	3 213.574	119.02254	5 553 093	91 000
92	92 000 000	3 248.888	120.33048	5 614 116	92 000
93	93 000 000	3 284.202	121.63842	5 675 139	93 000
94	94 000 000	3 319.516	122.94636	5 736 162	94 000
95	95 000 000	3 354.830	124.25430	5 797 185	95 000
96	96 000 000	3 390.144	125.56224	5 858 208	96 000
97	97 000 000	3 425.458	126.87018	5 919 231	97 000
98	98 000 000	3 460.772	128.17812	5 980 254	98 000
99	99 000 000	3 496.086	129.48606	6 041 277	99 000
100	100 000 000	3 531.40	130.7940	6 102 300	100 000

Tabla 88
Conversión de litros a galones USA

Litros	Galones USA	Litros	Galones USA	Litros	Galones USA	Litros	Galones USA
1	0.26	26	6.87	51	13.47	76	20.08
2	0.53	27	7.13	52	13.74	77	20.34
3	0.79	28	7.40	53	14.00	78	20.61
4	1.06	29	7.66	54	14.27	79	20.87
5	1.32	30	7.93	55	14.53	80	21.14
6	1.59	31	8.19	56	14.80	81	21.40
7	1.85	32	8.45	57	15.06	82	21.66
8	2.11	33	8.72	58	15.32	83	21.93
9	2.38	34	8.98	59	15.59	84	22.19
10	2.64	35	9.25	60	15.85	85	22.46
11	2.91	36	9.51	61	16.12	86	22.72
12	3.17	37	9.78	62	16.38	87	22.99
13	3.43	38	10.04	63	16.64	88	23.25
14	3.70	39	10.30	64	16.91	89	23.51
15	3.96	40	10.57	65	17.17	90	23.78
16	4.23	41	10.83	66	17.44	91	24.04
17	4.49	42	11.10	67	17.70	92	24.31
18	4.76	43	11.36	68	17.97	93	24.57
19	5.02	44	11.62	69	18.23	94	24.83
20	5.28	45	11.89	70	18.49	95	25.10
21	5.55	46	12.15	71	18.76	96	25.36
22	5.81	47	12.42	72	19.02	97	25.63
23	6.08	48	12.68	73	19.29	98	25.89
24	6.34	49	12.95	74	19.55	99	26.16
25	6.61	50	13.21	75	19.82	100	26.42

Tabla 89
Conversión de galones USA a litros

Galón USA	Litros	Galón USA	Litros	Galón USA	Litros	Galón USA	Litros
1	3.785	26	98.410	51	193.035	76	287.660
2	7.570	27	102.195	52	196.820	77	291.445
3	11.355	28	105.980	53	200.605	78	295.230
4	15.140	29	109.765	54	204.390	79	299.015
5	18.925	30	113.550	55	208.175	80	302.800
6	22.710	31	117.335	56	211.960	81	306.585
7	26.495	32	121.120	57	215.745	82	310.370
8	30.280	33	124.905	58	219.530	83	314.155
9	34.065	34	128.690	59	223.315	84	317.940
10	37.850	35	132.475	60	227.100	85	321.725
11	41.635	36	136.260	61	230.885	86	325.510
12	45.420	37	140.045	62	234.670	87	329.295
13	49.205	38	143.830	63	238.455	88	333.080
14	52.990	39	147.615	64	242.240	89	336.865
15	56.775	40	151.400	65	246.025	90	340.650
16	60.560	41	155.185	66	249.810	91	344.435
17	64.345	42	158.970	67	253.595	92	348.220
18	68.130	43	162.755	68	257.380	93	352.005
19	71.915	44	166.540	69	261.165	94	355.790
20	75.700	45	170.325	70	264.950	95	359.575
21	79.485	46	174.110	71	268.735	96	363.360
22	83.270	47	177.895	72	272.520	97	367.145
23	87.055	48	181.680	73	276.305	98	370.930
24	90.840	49	185.465	74	280.090	99	374.715
25	94.625	50	189.250	75	283.875	100	378.500

Tabla 90
Conversión de presión

lb/pul ²	atmósferas
10	0.7
25	1.7
50	3.4
75	5.1
95	6.5
100	6.8
150	10.2
200	13.6
250	17
300	20.4
350	23.8
400	27.2
450	30.6
500	34
550	37.4

Tabla 91
Conversión de unidades de presión

Kg/m ²	Bares	Newtons/m ²	Lb/pulg ²	Dina/cm ²
1	0.000098	9.807	0.0014	98.0690
2	0.000196	19.614	0.0028	196.1379
3	0.000294	29.421	0.0043	294.2069
4	0.000392	39.228	0.0057	392.2759
5	0.000490	49.035	0.0071	490.3448
6	0.000588	58.842	0.0085	588.4138
7	0.000686	68.649	0.0100	686.4828
8	0.000785	78.456	0.0114	784.5517
9	0.000883	88.263	0.0128	882.6207
10	0.000981	98.07	0.0142	980.6897
11	0.001079	107.877	0.0156	1 078.7586
12	0.001177	117.684	0.0171	1 176.8276
13	0.001275	127.491	0.0185	1 274.8966
14	0.001373	137.298	0.0199	1 372.9655
15	0.001471	147.105	0.0213	1 471.0345
16	0.001569	156.912	0.0228	1 569.1034
17	0.001667	166.719	0.0242	1 667.1724
18	0.001765	176.526	0.0256	1 765.2414
19	0.001863	186.333	0.0270	1 863.3103
20	0.001961	196.14	0.0284	1 961.3793

Tabla 91 (continuación...)

Kg/m ²	Bares	Newtons/m ²	Lb/pulg ²	Dina/cm ²
21	0.002059	205.947	0.0299	2 059.4483
22	0.002158	215.754	0.0313	2 157.5172
23	0.002256	225.561	0.0327	2 255.5862
24	0.002354	235.368	0.0341	2 353.6552
25	0.002452	245.175	0.0356	2 451.7241
26	0.002550	254.982	0.0370	2 549.7931
27	0.002648	264.789	0.0384	2 647.8621
28	0.002746	274.596	0.0398	2 745.9310
29	0.002844	284.403	0.0412	2 844.0
30	0.002942	294.21	0.0427	2 942.0690
31	0.003040	304.017	0.0441	3 040.1379
32	0.003138	313.824	0.0455	3 138.2069
33	0.003236	323.631	0.0469	3 236.2759
34	0.003334	333.438	0.0483	3 334.3448
35	0.003432	343.245	0.0498	3 432.4138
36	0.003531	353.052	0.0512	3 530.4828
37	0.003629	362.859	0.0526	3 628.5517
38	0.003727	372.666	0.0540	3 726.6207
39	0.003825	382.473	0.0555	3 824.6897
40	0.003923	392.28	0.0569	3 922.7586
41	0.004021	402.087	0.0583	4 020.8276
42	0.004119	411.894	0.0597	4 118.8966
43	0.004217	421.701	0.0611	4 216.9655
44	0.004315	431.508	0.0626	4 315.0345
45	0.004413	441.315	0.0640	4 413.1034
46	0.004511	451.122	0.0654	4 511.1724
47	0.004609	460.929	0.0668	4 609.2414
48	0.004707	470.736	0.0683	4 707.3103
49	0.004805	480.543	0.0697	4 805.3793
50	0.004904	490.35	0.0711	4 903.4483

Tabla 92
Conversión de unidades de caudal

litros/min	pies ³ /seg	gal/seg	litros/min	pies ³ /seg	gal/seg
1	0.0006	0.0044	26	0.0153	0.1145
2	0.0012	0.0088	27	0.0159	0.1189
3	0.0018	0.0132	28	0.0165	0.1233
4	0.0024	0.0176	29	0.0171	0.1277
5	0.0029	0.0220	30	0.0177	0.1321
6	0.0035	0.0264	31	0.0182	0.1365
7	0.0041	0.0308	32	0.0188	0.1409
8	0.0047	0.0352	33	0.0194	0.1453
9	0.0053	0.0396	34	0.0200	0.1497
10	0.0059	0.0440	35	0.0206	0.1541
11	0.0065	0.0484	36	0.0212	0.1585
12	0.0071	0.0528	37	0.0218	0.1629
13	0.0077	0.0572	38	0.0224	0.1673
14	0.0082	0.0616	39	0.0230	0.1717
15	0.0088	0.0660	40	0.0235	0.1761
16	0.0094	0.0704	41	0.0241	0.1805
17	0.0100	0.0749	42	0.0247	0.1849
18	0.0106	0.0793	43	0.0253	0.1893
19	0.0112	0.0837	44	0.0259	0.1937
20	0.0118	0.0881	45	0.0265	0.1981
21	0.0124	0.0925	46	0.0271	0.2025
22	0.0129	0.0969	47	0.0277	0.2069
23	0.0135	0.1013	48	0.0283	0.2113
24	0.0141	0.1057	49	0.0288	0.2157
25	0.0147	0.1101	50	0.0294	0.2202

Tabla 92 (continuación...)

litros/min	pies ³ /seg	gal/seg	litros/min	pies ³ /seg	gal/seg
51	0.0300	0.2246	76	0.0447	0.3346
52	0.0306	0.2290	77	0.0453	0.3390
53	0.0312	0.2334	78	0.0459	0.3434
54	0.0318	0.2378	79	0.0465	0.3478
55	0.0324	0.2422	80	0.0471	0.3522
56	0.0330	0.2466	81	0.0477	0.3566
57	0.0336	0.2510	82	0.0483	0.3610
58	0.0341	0.2554	83	0.0489	0.3654
59	0.0347	0.2598	84	0.0494	0.3699
60	0.0353	0.2642	85	0.0500	0.3743
61	0.0359	0.2686	86	0.0506	0.3787
62	0.0365	0.2730	87	0.0512	0.3831
63	0.0371	0.2774	88	0.0518	0.3875
64	0.0377	0.2818	89	0.0524	0.3919
65	0.0383	0.2862	90	0.0530	0.3963
66	0.0388	0.2906	91	0.0536	0.4007
67	0.0394	0.2950	92	0.0542	0.4051
68	0.0400	0.2994	93	0.0547	0.4095
69	0.0406	0.3038	94	0.0553	0.4139
70	0.0412	0.3082	95	0.0559	0.4183
71	0.0418	0.3126	96	0.0565	0.4227
72	0.0424	0.3170	97	0.0571	0.4271
73	0.0430	0.3214	98	0.0577	0.4315
74	0.0436	0.3258	99	0.0583	0.4359
75	0.0441	0.3302	100	0.0589	0.4403

Tabla 93
Conversión de las unidades de energía

Calorías	Joules	Watts hora	Cab fuerza
1	4.19	0.0012	0.0000016
2	8.37	0.0023	0.0000031
3	12.56	0.0035	0.0000047
4	16.74	0.0047	0.0000062
5	20.93	0.0058	0.0000078
6	25.12	0.0070	0.0000094
7	29.30	0.0081	0.0000109
8	33.49	0.0093	0.0000125
9	37.67	0.0105	0.0000140
10	41.86	0.0116	0.0000156
11	46.05	0.0128	0.0000171
12	50.23	0.0140	0.0000187
13	54.42	0.0151	0.0000203
14	58.60	0.0163	0.0000218
15	62.79	0.0174	0.0000234
16	66.98	0.0186	0.0000249
17	71.16	0.0198	0.0000265
18	75.35	0.0209	0.0000281
19	79.53	0.0221	0.0000296
20	83.72	0.0233	0.0000312
21	87.91	0.0244	0.0000327
22	92.09	0.0256	0.0000343
23	96.28	0.0267	0.0000359
24	100.46	0.0279	0.0000374
25	104.65	0.0291	0.0000390

Calorías	Joules	Watts hora	Cab fuerza
26	108.84	0.0302	0.0000405
27	113.02	0.0314	0.0000421
28	117.21	0.0326	0.0000437
29	121.39	0.0337	0.0000452
30	125.58	0.0349	0.0000468
31	129.77	0.0361	0.0000483
32	133.95	0.0372	0.0000499
33	138.14	0.0384	0.0000514
34	142.32	0.0395	0.0000530
35	146.51	0.0407	0.0000546
36	150.70	0.0419	0.0000561
37	154.88	0.0430	0.0000577
38	159.07	0.0442	0.0000592
39	163.25	0.0454	0.0000608
40	167.44	0.0465	0.0000624
41	171.63	0.0477	0.0000639
42	175.81	0.0488	0.0000655
43	180.00	0.0500	0.0000670
44	184.18	0.0512	0.0000686
45	188.37	0.0523	0.0000702
46	192.56	0.0535	0.0000717
47	196.74	0.0547	0.0000733
48	200.93	0.0558	0.0000748
49	205.11	0.0570	0.0000764
50	209.30	0.0582	0.0000780

Tabla 93 (continuación...)

Calorías	Joules	Watts hora	Cab fuerza
51	213.49	0.0593	0.000795
52	217.67	0.0605	0.000811
53	221.86	0.0616	0.000826
54	226.04	0.0628	0.000842
55	230.23	0.0640	0.000857
56	234.42	0.0651	0.000873
57	238.60	0.0663	0.000889
58	242.79	0.0675	0.000904
59	246.97	0.0686	0.000920
60	251.16	0.0698	0.000935
61	255.35	0.0709	0.000951
62	259.53	0.0721	0.000967
63	263.72	0.0733	0.000982
64	267.90	0.0744	0.000998
65	272.09	0.0756	0.001013
66	276.28	0.0768	0.001029
67	280.46	0.0779	0.001045
68	284.65	0.0791	0.001060
69	288.83	0.0802	0.001076
70	293.02	0.0814	0.001091
71	297.21	0.0826	0.001107
72	301.39	0.0837	0.001122
73	305.58	0.0849	0.001138
74	309.76	0.0861	0.001154
75	313.95	0.0872	0.001169

Calorías	Joules	Watts hora	Cab fuerza
76	318.14	0.0884	0.001185
77	322.32	0.0896	0.001200
78	326.51	0.0907	0.001216
79	330.69	0.0919	0.001232
80	334.88	0.0930	0.001247
81	339.07	0.0942	0.001263
82	343.25	0.0954	0.001278
83	347.44	0.0965	0.001294
84	351.62	0.0977	0.001310
85	355.81	0.0989	0.001325
86	360.00	0.1000	0.001341
87	364.18	0.1012	0.001356
88	368.37	0.1023	0.001372
89	372.55	0.1035	0.001388
90	376.74	0.1047	0.001403
91	380.93	0.1058	0.001419
92	385.11	0.1070	0.001434
93	389.30	0.1082	0.001450
94	393.48	0.1093	0.001465
95	397.67	0.1105	0.001481
96	401.86	0.1116	0.001497
97	406.04	0.1128	0.001512
98	410.23	0.1140	0.001528
99	414.41	0.1151	0.001543
100	418.60	0.1163	0.001559

Tabla 94
Conversión de unidades de fuerza

Kwatt	Caballos de fuerza	Kwatt	Caballos de fuerza	Kwatt	Caballos de fuerza	Kwatt	Caballos de fuerza
1	1.34	26	34.87	51	68.39	76	101.92
2	2.68	27	36.21	52	69.73	77	103.26
3	4.02	28	37.55	53	71.07	78	104.60
4	5.36	29	38.89	54	72.41	79	105.94
5	6.71	30	40.23	55	73.76	80	107.28
6	8.05	31	41.57	56	75.10	81	108.62
7	9.39	32	42.91	57	76.44	82	109.96
8	10.73	33	44.25	58	77.78	83	111.30
9	12.07	34	45.59	59	79.12	84	112.64
10	13.41	35	46.94	60	80.46	85	113.99
11	14.75	36	48.28	61	81.80	86	115.33
12	16.09	37	49.62	62	83.14	87	116.67
13	17.43	38	50.96	63	84.48	88	118.01
14	18.77	39	52.30	64	85.82	89	119.35
15	20.12	40	53.64	65	87.17	90	120.69
16	21.46	41	54.98	66	88.51	91	122.03
17	22.80	42	56.32	67	89.85	92	123.37
18	24.14	43	57.66	68	91.19	93	124.71
19	25.48	44	59.00	69	92.53	94	126.05
20	26.82	45	60.35	70	93.87	95	127.40
21	28.16	46	61.69	71	95.21	96	128.74
22	29.50	47	63.03	72	96.55	97	130.08
23	30.84	48	64.37	73	97.89	98	131.42
24	32.18	49	65.71	74	99.23	99	132.76
25	33.53	50	67.05	75	100.58	100	134.10

Tabla 95
Conversión de unidades de densidad

Kg/m ³	Lb/pie ³	Lb/pulg ³	Kg/m ³	Lb/pie ³	Lb/pulg ³
1	0.0624	0.0000	26	1.6232	0.0009
2	0.1249	0.0001	27	1.6856	0.0010
3	0.1873	0.0001	28	1.7480	0.0010
4	0.2497	0.0001	29	1.8105	0.0010
5	0.3122	0.0002	30	1.8729	0.0011
6	0.3746	0.0002	31	1.9353	0.0011
7	0.4370	0.0003	32	1.9978	0.0012
8	0.4994	0.0003	33	2.0602	0.0012
9	0.5619	0.0003	34	2.1226	0.0012
10	0.6243	0.0004	35	2.1851	0.0013
11	0.6867	0.0004	36	2.2475	0.0013
12	0.7492	0.0004	37	2.3099	0.0013
13	0.8116	0.0005	38	2.3723	0.0014
14	0.8740	0.0005	39	2.4348	0.0014
15	0.9365	0.0005	40	2.4972	0.0014
16	0.9989	0.0006	41	2.5596	0.0015
17	1.0613	0.0006	42	2.6221	0.0015
18	1.1237	0.0007	43	2.6845	0.0016
19	1.1862	0.0007	44	2.7469	0.0016
20	1.2486	0.0007	45	2.8094	0.0016
21	1.3110	0.0008	46	2.8718	0.0017
22	1.3735	0.0008	47	2.9342	0.0017
23	1.4359	0.0008	48	2.9966	0.0017
24	1.4983	0.0009	49	3.0591	0.0018
25	1.5608	0.0009	50	3.1215	0.0018

Tabla 95 (continuación...)

Kg/m ³	Lb/pie ³	Lb/pulg ³	Kg/m ³	Lb/pie ³	Lb/pulg ³
51	3.1839	0.0018	76	4.7447	0.0027
52	3.2464	0.0019	77	4.8071	0.0028
53	3.3088	0.0019	78	4.8695	0.0028
54	3.3712	0.0020	79	4.9320	0.0029
55	3.4337	0.0020	80	4.9944	0.0029
56	3.4961	0.0020	81	5.0568	0.0029
57	3.5585	0.0021	82	5.1193	0.0030
58	3.6209	0.0021	83	5.1817	0.0030
59	3.6834	0.0021	84	5.2441	0.0030
60	3.7458	0.0022	85	5.3066	0.0031
61	3.8082	0.0022	86	5.3690	0.0031
62	3.8707	0.0022	87	5.4314	0.0031
63	3.9331	0.0023	88	5.4938	0.0032
64	3.9955	0.0023	89	5.5563	0.0032
65	4.0580	0.0023	90	5.6187	0.0033
66	4.1204	0.0024	91	5.6811	0.0033
67	4.1828	0.0024	92	5.7436	0.0033
68	4.2452	0.0025	93	5.8060	0.0034
69	4.3077	0.0025	94	5.8684	0.0034
70	4.3701	0.0025	95	5.9309	0.0034
71	4.4325	0.0026	96	5.9933	0.0035
72	4.4950	0.0026	97	6.0557	0.0035
73	4.5574	0.0026	98	6.1181	0.0035
74	4.6198	0.0027	99	6.1806	0.0036
75	4.6823	0.0027	100	6.2430	0.0036

Tabla 96
Conversión de unidades de medida del café

Cajuelas	Cuartillos	Litros	Fanegas
1	4	20	0.05
2	8	40	0.10
3	12	60	0.15
4	16	80	0.20
5	20	100	0.25
6	24	120	0.30
7	28	140	0.35
8	32	160	0.40
9	36	180	0.45
10	40	200	0.50
11	44	220	0.55
12	48	240	0.60
13	52	260	0.65
14	56	280	0.70
15	60	300	0.75
16	64	320	0.80
17	68	340	0.85
18	72	360	0.90
19	76	380	0.95
20	80	400	1.00
21	84	420	1.05
22	88	440	1.10
23	92	460	1.15
24	96	480	1.20
25	100	500	1.25

Cajuelas	Cuartillos	Litros	Fanegas
26	104	520	1.30
27	108	540	1.35
28	112	560	1.40
29	116	580	1.45
30	120	600	1.50
31	124	620	1.55
32	128	640	1.60
33	132	660	1.65
34	136	680	1.70
35	140	700	1.75
36	144	720	1.80
37	148	740	1.85
38	152	760	1.90
39	156	780	1.95
40	160	800	2.00
41	164	820	2.05
42	168	840	2.10
43	172	860	2.15
44	176	880	2.20
45	180	900	2.25
46	184	920	2.30
47	188	940	2.35
48	192	960	2.40
49	196	980	2.45
50	200	1000	2.50

Tabla 96 (continuación...)

Cajuelas	Cuartillos	Litros	Fanegas
51	204	1020	2.55
52	208	1040	2.60
53	212	1060	2.65
54	216	1080	2.70
55	220	1100	2.75
56	224	1120	2.80
57	228	1140	2.85
58	232	1160	2.90
59	236	1180	2.95
60	240	1200	3.00
61	244	1220	3.05
62	248	1240	3.10
63	252	1260	3.15
64	256	1280	3.20
65	260	1300	3.25
66	264	1320	3.30
67	268	1340	3.35
68	272	1360	3.40
69	276	1380	3.45
70	280	1400	3.50
71	284	1420	3.55
72	288	1440	3.60
73	292	1460	3.65
74	296	1480	3.70
75	300	1500	3.75

Cajuelas	Cuartillos	Litros	Fanegas
76	304	1520	3.80
77	308	1540	3.85
78	312	1560	3.90
79	316	1580	3.95
80	320	1600	4.00
81	324	1620	4.05
82	328	1640	4.10
83	332	1660	4.15
84	336	1680	4.20
85	340	1700	4.25
86	344	1720	4.30
87	348	1740	4.35
88	352	1760	4.40
89	356	1780	4.45
90	360	1800	4.50
91	364	1820	4.55
92	368	1840	4.60
93	372	1860	4.65
94	376	1880	4.70
95	380	1900	4.75
96	384	1920	4.80
97	388	1940	4.85
98	392	1960	4.90
99	396	1980	4.95
100	400	2000	5.00

Tabla 97 (continuación)

Tabla 97
Factores de conversión para medidas de área y distancia

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Acre	4046,87	metros cuadrados
Acre	4840	yardas cuadradas
Acre	0,57904	manzanas
Acre	0,4047	hectáreas
Acre	43560	pies cuadrados
Area	100	metros cuadrados
Año - luz	$9,467 \times 10^{15}$	metros
Centímetros	0,01	metros
Centímetros	0,394	pulgadas
Centímetros	$3,281 \times 10^{-2}$	pies
Centímetros	$1,094 \times 10^{-2}$	yardas
Centímetros	$1,1964 \times 10^{-2}$	varas
Centímetros cuadrados	$1,076 \times 10^{-3}$	pies cuadrados
Centímetros cuadrados	0,155	pulgadas cuadradas
Centímetros cuadrados	1×10^{-4}	metros cuadrados
Decámetros	10	metros
Decímetros	0,1	metros
Hectáreas	10000	metros cuadrados
Hectáreas	2471	acres
Hectáreas	$1,076 \times 10^5$	pies cuadrados
Hectáreas	143083	manzanas
Hectómetro	100	metros
Kilómetros	1000	metros
Kilómetros	0,6214	millas terrestres
Kilómetros	3280,8	pies
kilómetros cuadrados	247,1	acres
kilómetros cuadrados	1×10^6	metros cuadrados
kilómetros cuadrados	0,3861	millas cuadradas
kilómetros cuadrados	$1,196 \times 10^6$	yardas cuadradas
Manzanas	172697	acres
Manzanas	0,69889	hectáreas
Manzanas	6988,96	metros cuadrados
Manzanas	10000	varas cuadradas

Tabla 97 (continuación...)

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Metros	100	centímetros
Metros	3281	pies
Metros	39,37	pulgadas
Metros	1×10^3	kilómetros
Metros	1094	yardas
Metros	11964	varas
Metros cuadrados	$2,471 \times 10^{-4}$	acres
Metros cuadrados	10746	pies cuadrados
Metros cuadrados	1196	yardas cuadradas
Metros cuadrados	143083	varas cuadradas
Metros cuadrados	10000	hectáreas
Micras	1×10^{-6}	metros
Micras	1×10^{-4}	centímetros
Millas terrestres	1609	metros
Millas terrestres	160934	kilómetros
Millas terrestres	1760	yardas
Millas terrestres	5280	pies
Millas cuadradas	640	acres
Millas cuadradas	259	hectáreas
Millas cuadradas	2,59	kilómetros cuadrados
Pies	30,48	centímetros
Pies	12	pulgadas
Pies	0,3048	metros
Pies	0,333333333	yardas
Pulgadas	$2,54 \times 10^{-2}$	metros
Pulgadas	2,54	centímetros
Pulgadas	0,083333	pies
Pulgadas	$2,778 \times 10^{-2}$	yardas
Pulgadas cuadradas	6452	centímetros cuadrados
Vara	0,91425	yardas
Vara	0,8360	metros
Vara	83,60	centímetros
Yarda	3	pies
Yarda	36	pulgadas
Yarda	0,9144	metros
Yarda	109399	varas

Tabla 97 (continuación)

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Galón (U.S.)/minuto	231	galón (U.S.)/segundo
Granos	7×10^7	libras
Granos	7×10^7	libras
Granos		libras
Granos		libras
Granos/litro	1000	libras/galón

Tabla 98

Factores de conversión para medidas de tiempo y velocidad

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Años	365242	días
Años	8765,8	horas
Años	$3,15569 \times 10^7$	segundos
Centímetros/segundo	0,03281	pies/segundo
Centímetros/segundo	0,036	kilómetros/hora
Centímetros/segundo	0,02237	millas/hora
Días	$2,738 \times 10^3$	años
Días	24	horas
Días	1440	minutos
Días	$8,640 \times 10^4$	segundos
Horas	$4,167 \times 10^2$	días
Horas	60	minutos
Horas	3600	segundos
Kilómetros/hora	0,9113	pies/segundo
Kilómetros/hora	0,2778	metros/segundo
Kilómetros/hora	0,6214	millas/hora
Metros/minuto	3281	pies/minuto
Metros/minuto	0,06	kilómetros/hora
Metros/segundo	3281	pies/segundo
Metros/segundo	3,6	kilómetros/hora
Metros/segundo	2237	millas/hora
Minutos	60	segundos
Minutos	$2,909 \times 10^4$	radianes
Minutos	0,01666	horas
Minutos	$4,902 \times 10^4$	días
Millas/hora	0,4470	metros/segundo
Millas/hora	1609	kilómetros/hora

Tabla 97 (continuación...)

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Metros	100	centímetros
Metros	3281	pies
Metros	39,37	yardas
Metros	$1,2 \times 10^3$	kilómetros
Metros	1094	yardas
Metros		yardas

Tabla 99

Factores de conversión de peso y volumen

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Arroba	25	libras
Barril líquido	31,5	galones (U.S.A)
Barril líquido	119,24	litros
Botella	0,67	litros
Bushel	35,238	litros
Bushel	96,076	galones (U.S.A)
Cajuela	4	cuartillos
Cajuela	17	litros
Cajuela de café	20	litros
Centímetros cúbicos	$3,531 \times 10^{-5}$	pies cúbicos
Centímetros cúbicos	$6,102 \times 10^{-2}$	pulgadas cúbicas
Centímetros cúbicos	1×10^{-6}	metros cúbicos
Centímetros cúbicos	$1,308 \times 10^{-6}$	yardas cúbicas
Centímetros cúbicos	$2,642 \times 10^{-4}$	galones (U.S.A)
Centímetros cúbicos	1×10^{-3}	litros
Centímetros cúbicos	$0,67 \times 10^{-3}$	botellas
Cuartillo	4,25	litros
Decagramo	10	gramos
Decalitro	10	litros
Decigramos	0,1	gramos
Decilitros	0,1	litros
Fanega	408	litros
Fanega	24	cajuelas
Fanega de café	400	litros
Fanega de café	20	cajuelas
Galón (U.S.A)	231	pulgadas cúbicas
Galón (U.S.A)	3785	centímetros cúbicos
Galón (U.S.A)	0,1337	pies cúbicos
Galón (U.S.A)	$3,785 \times 10^{-3}$	metros cúbicos
Galón (U.S.A)	3,785	litros
Galón (U.S.A)	4	cuartos (líquidos)
Galón (U.S.A)/minuto	0,06308	litros/segundo
Galón (U.S.A)/minuto	$2,228 \times 10^{-3}$	pies cúbicos/segundo

Tabla 99 (continuación...)

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Galón (U.S.A)/minuto	231	pulgadas cúbicas/segundo
Gramos	1×10^3	kilogramos
Gramos	1×10^3	miligramos
Gramos	$2,17391 \times 10^3$	libras
Gramos	0,03478	onzas
Gramos	$6,024 \times 10^{23}$	unidades atómicas de masa
Gramos/litro	1000	partes por millón
Hectogramo	100	gramos
Hectolitro	100	litros
Kilogramos	1000	gramos
Kilogramos	217,391	libras
Kilogramos/metro cúbico	$6,243 \times 10^{-2}$	libras/pie cúbico
Kilogramos/metro cúbico	$3,613 \times 10^{-5}$	libras/pulgada cuadrada
Kilogramos/metro cuadrado	$9,807 \times 10^{-5}$	bares
Kilogramos/metro cuadrado	$7,35 \times 10^{-3}$	centímetros de Hg
Kilogramos/metro cuadrado	$1,422 \times 10^{-3}$	libras/pulgada cuadrada
Libras	0,4600	kilogramos
Libras	460	gramos
Libras	16	onzas
Litros	1×10^{-3}	metros cúbicos
Litros	61,02	pulgadas cúbicas
Litros	0,03531	pies cúbicos
Litros	0,26418	galones (U.S.A.)
Litros	1,492	botellas
Litros	33,815	onzas líquidas
Litros/segundo	15,853	galones (U.S.A.)/minuto
Litros/minuto	$5,886 \times 10^{-4}$	pies cúbicos/segundo
Litros/minuto	$4,403 \times 10^{-3}$	galones (U.S.A.)/segundo
Metros cúbicos	1×10^6	centímetros cúbicos
Metros cúbicos	264,17	galones (U.S.A.)
Metros cúbicos	1000	litros
Metros cúbicos/hora	0,5886	pies cúbicos/minuto
Metros cúbicos/hora	4,403	galones/minuto
Newtons	0,2248	libras
Newtons	0,102	kilogramos peso
Newtons	102	gramos peso
Onza	28,750	gramos
Onza	1/16	libras
Quintal (Costa Rica)	46	kilogramos
Quintal (Costa Rica)	100	libras
Tonelada métrica	1000	kilogramos
Tonelada métrica	2205	libras

Tabla 100

Factores de conversión para medidas de energía y presión

MULTIPLIQUE	POR	RESULTADO
Calorías	4,186	joules
Calorías	$3,968 \times 10^3$	Btu
Calorías	$4,186 \times 10^7$	erg
Electrón-volt	$1,602 \times 10^{-12}$	erg
Electrón-volt	$1,602 \times 10^{-19}$	joules
Electrón-volt	$3,827 \times 10^{-20}$	calorías
Electrón-volt	$4,450 \times 10^{-26}$	kilowatts hora
erg	$9,481 \times 10^{-11}$	Btu
erg	$7,376 \times 10^8$	pies-libra
erg	1×10^7	joules
erg	$2,778 \times 10^{-14}$	kilowatts hora
erg	$6,242 \times 10^{11}$	electrón-volts
Kilowatts	1000	watts
Atmósfera	76	centímetros de Hg
Atmósfera	29,92	pulgadas de Hg
Atmósfera	$1,033 \times 10^4$	kilogramos/metro cuadrado
Atmósfera	14,70	libras/pulgada cuadrada
Atmósfera	10,133	bares
Atmósfera	1,033	kilogramos/centímetro cuadrado
Atm. Técnica (kg/cm ²)	1,000,028	metros de agua
Atm. Técnica (kg/cm ²)	73,554	centímetros de Hg
Atm. Técnica (kg/cm ²)	28,958	pulgadas de Hg
Atm. Técnica (kg/cm ²)	142,233	libras/pulgada cuadrada
Bares	0,9869	atmósferas
Bares	$1,020 \times 10^3$	gramos peso/centímetro cuadrado
Bares	75,006	centímetros de Hg
Bares	14,504	libras/pulgada cuadrada
Centímetros de Hg	0,01316	atmósferas
Centímetros de Hg	27,85	libras/pie cuadrado
Centímetros de Hg	0,1934	libras/pulgada cuadrada
Centímetros de Hg	1333	newtons/metro cuadrado
Dinas/centímetro cuadrado	$7,501 \times 10^5$	centímetros de Hg
Dinas/centímetro cuadrado	$9,869 \times 10^7$	atmósferas
Kilowatts	1000	watts
Libras/pulgada cuadrada	$6,805 \times 10^2$	atmósferas
Newtons/metro cuadrado	$9,869 \times 10^6$	atmósferas

Este libro presenta, en forma de 100 tablas de datos, una enorme cantidad de información agrícola básica, recopilada de cientos de fuentes bibliográficas de todo tipo, desde libros de texto, hasta artículos científicos y boletines de divulgación.

Está diseñado para que sea de utilidad inmediata a todos aquellos agrónomos, técnicos, productores y estudiantes que, a diario, tienen que recurrir a información básica, lo cual, por especializada, es muy difícil de conseguir con rapidez.

En esta obra usted podrá encontrar una gran cantidad de información necesaria para la producción de cultivos, el manejo postcosecha de productos frescos y semillas, el manejo de los suelos en lo que se refiere a su conservación, la nutrición de los cultivos las características de los fertilizantes, el riego de los cultivos, así como datos relacionados con los agroquímicos y sus sistemas de aplicación. A la vez, el libro le proporciona una sección con las tablas para la conversión de las unidades de medida más utilizadas en la agricultura.

Esperamos que *El Libro Verde*, como lo llaman sus autores, se convierta en una herramienta de uso diario, que ayude y acompañe en su trabajo cotidiano a todos los responsables de la producción vegetal.